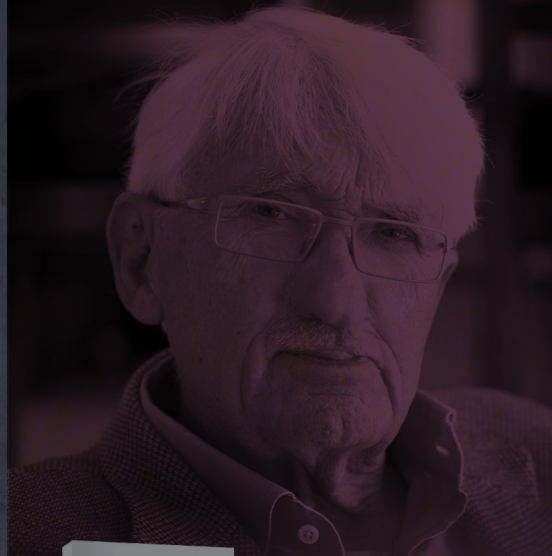


A revolução do Big Data

Conexão crescente entre bancos de dados permite a articulação de informações numa escala inédita. Aplicações já são vistas nas políticas públicas, na ciência e até no futebol



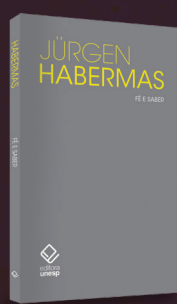
COLEÇÃO

HABERMAS



Mudança estrutural da esfera pública

565 pág.
R\$ 78,00



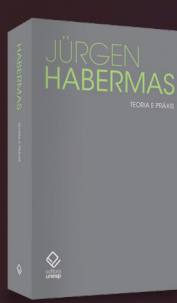
Fé e Saber

88 pág.
R\$ 18,00



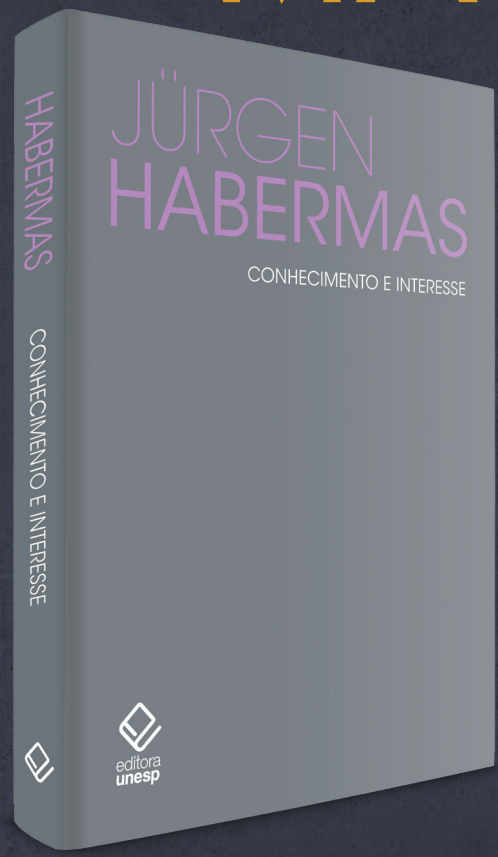
Sobre a constituição da Europa

185 pág.
R\$ 35,00



Teoria e Práxis

723 pág.
R\$ 90,00



CONHECIMENTO E INTERESSE

Autor: Jürgen Habermas

Jürgen Habermas, um dos mais importantes filósofos contemporâneos, criou uma nova visão a respeito das relações entre linguagem e sociedade. O mais novo lançamento, *Conhecimento e interesse*, integra agora a Coleção Habermas da Editora Unesp.

Produzir conteúdo,
Compartilhar conhecimento.
Editora Unesp, desde 1987

www.editoraunesp.com.br





Governador
Geraldo Alckmin

Secretário de Desenvolvimento
Econômico, Ciência e Tecnologia
Rodrigo Garcia



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Reitor

Julio Cezar Durigan

Vice-reitora

Marilza Vieira Cunha Rudge

Pró-reitor de Administração

Carlos Antonio Gamero

Pró-reitor de Pós-Graduação

Eduardo Kokubun

Pró-reitor de Graduação

Laurence Duarte Colvara

Pró-reitora de Extensão Universitária

Mariângela Spotti Lopes Fujita

Pró-reitora de Pesquisa

Maria José Soares Mendes Giannini

Secretária-geral

Maria Dalva Silva Pagotto

Chefe de Gabinete

Roberval Daiton Vieira

Assessor-chefe da Assessoria de Comunicação e Imprensa

Oscar D'Ambrosio



Presidente do Conselho Curador

Mário Sérgio Vasconcelos

Diretor-presidente

José Castilho Marques Neto

Editor-executivo

Jézio Hernani Bomfim Gutierre

Superintendente administrativo e financeiro

William de Souza Agostinho

unesp*ciência*

Diretor de redação Pablo Nogueira

Editores-assistentes André Julião e Guilherme Rosa

Colunistas Luciano Martins Costa

e Oscar D'Ambrosio

Arte Hankô Design (Ricardo Miura)

Assistente de arte Andréa Cardoso

Colaboradores Evanildo da Silveira, Fábio de Castro,

Igor Zolnerkevic, Reinaldo José Lopes (texto);

Agência Ophelia, Fábio Laub, Luiz Machado,

Michela Brígida Rodrigues (foto); Marcus Penna,

Sandro Castelli (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

Imprensa oficial

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Diretor-presidente Marcos Antonio Monteiro

Diretora vice-presidente Maria Felisa Moreno Gallego

Diretor industrial Ivail José de Andrade

Diretor de gestão de negócios

José Alexandre Pereira de Araújo

Tiragem 15 mil exemplares

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

O Bóson de Higgs e a Copa do Mundo

É possível que, para alguns leitores, a reportagem de capa desta edição traga o primeiro contato com a expressão Big Data. Mas o fenômeno que ela identifica já está, aos poucos, influenciando nosso cotidiano. E um bom exemplo dessa influência vem da seleção de futebol alemã.

A gerência da seleção estabeleceu uma parceria com a SAP SE, um gigante alemão da área de tecnologia. O objetivo foi desenvolver um programa capaz de municiar o técnico Joachim Low com o máximo possível de informações sobre cada atleta. Para isso, oito câmeras ao redor do campo registravam todos os movimentos dos jogadores. Num intervalo de apenas 10 minutos de treinamento, o programa registrava uma massa de sete milhões de dados, incluindo informações como velocidade alcançada, distância percorrida, posicionamento e número de toques na bola.

Essa avalanche de informação permitiu ao técnico personalizar a rotina de treinos de cada um. Os benefícios apareceram de várias formas. Antes de empregar o programa, o tempo médio de retenção da bola por cada jogador era de 3,4 s. Depois que o uso foi adotado, caiu para meros 1,1s, um claro sinal de progresso no toque de bola. O mesmo toque de bola que lhes valeu o título mundial. “Big Data venceu a Copa para a Alemanha”, noticiaram sites de tecnologia após a vitória germânica.

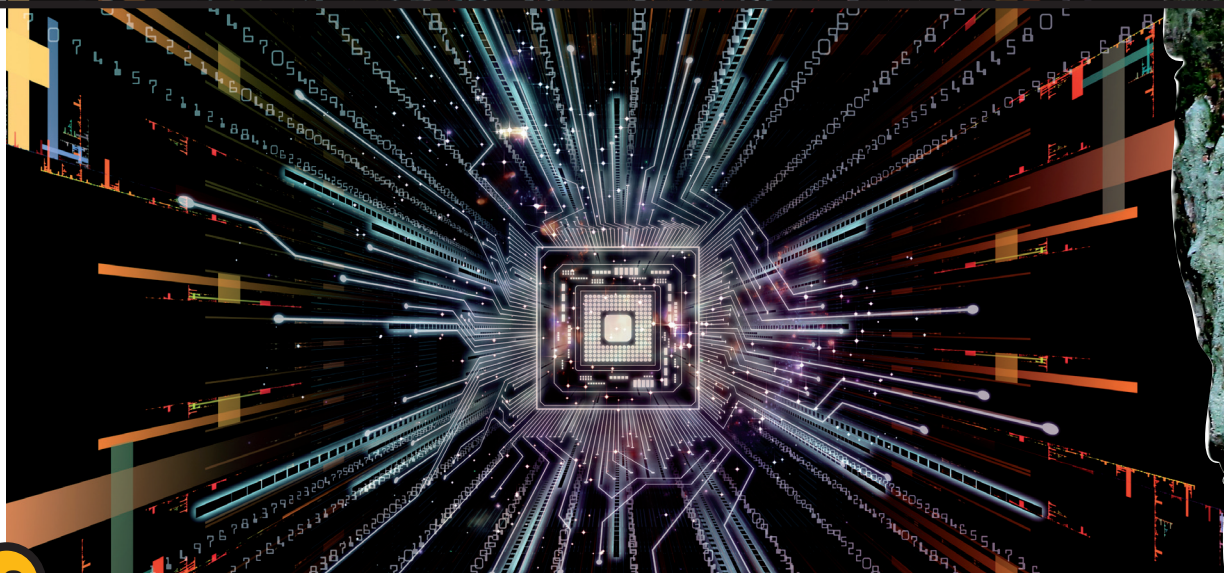
No mundo da ciência da computação, Big Data já é um termo consagrado. Ao redor do globo, dezenas de programas de pós-graduação na área de TI oferecem formação na área. Por aqui, o termo já é bem conhecido na academia, e está cada vez mais se associando à moderna prática científica. A prova disso são as pesquisas apresentadas nesta edição, todas desenvolvidas dentro da Unesp. Em especial, vale ressaltar que o projeto SPRACE, que é tocado pelo Núcleo de Computação Científica da Universidade, colabora com os experimentos do LHC, o maior acelerador de partículas já construído, e responsável pela descoberta do Bóson de Higgs. O LHC está gerando quantidades cada vez maiores de dados, a ponto de exigir uma colaboração internacional de máquinas e cérebros para processá-los. É deste Big Data que vai emergir a *big science* do século 21.

Um abraço e até a próxima



Pablo Nogueira
diretor de redação

carta ao leitor



18

Capa

A era do Big Data

Avanço nas conexões entre bancos de dados e na capacidade de processamento de computadores torna disponível para cientistas uma quantidade gigantesca de informação. Pesquisas mergulham nesse universo e geram novos conhecimentos em áreas como gestão urbana, planejamento ambiental e física de partículas

A ameaça somos nós

34

Desaparecimento de animais está afetando equilíbrio de ecossistemas ao redor do globo. Causa principal é a ação do homem, e só ele pode impedir que ocorra o sexto grande episódio de extinção em massa sobre a Terra

A gente não quer só comida

30

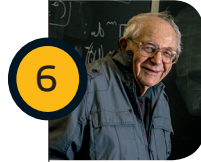
Psicólogo defende que a lógica da Assistência Social no Brasil é ultrapassada, pois combate os efeitos da pobreza, e não suas causas. Novo modelo não deveria seguir a lógica da caridade, mas a da cidadania





26 Bico anatômico

Zoólogos estudam como a anatomia do pica-pau afeta sua bicada. O estudo mostra uma afinada relação entre os músculos e ossos das diferentes espécies da ave e o modo como elas se alimentam



Perfil
Como o físico Gerhard Bund ajudou a decifrar o que se passa no misterioso mundo subatômico



Como se faz
Pesquisas sobre o comportamento de ratos estressados podem ajudar a prevenir doenças em humanos



Estação de trabalho
Motos e telescópios convivem harmoniosamente na sala do professor Cláudio Carvalho



Quem diria
Nova estação de tratamento de esgoto usa a energia do sol para exterminar microrganismos



Arte
O artista plástico Valdir Rocha cria esculturas e máscaras que mostram as várias faces do homem





Livros
Jornal do século 19 desferia ferroadas em autoridades do Império e defendia valores da modernidade



Click!
Apesar de destruição, enchente recorde que assolou Rondônia também rende belas imagens



Ponto crítico
A vexaminosa derrota de 7 a 1 para a Alemanha produziu efeito edificante sobre a população brasileira

 revistaunespencia
 @unespencia
 Tv: www.tv.unesp.br/unespencia
 Site: www.unesp.br/revistablog
 E-mail: unespencia@unesp.br

Gerhard Bund

O Homem que Calculava Núcleos

Teórico da física nuclear pesquisou intensamente nos anos dourados de sua disciplina, e ajudou a estabelecer a pós-graduação do Instituto de Física Teórica

TEXTO Igor Zolnerkevic • FOTO Michela Brígida Rodrigues

Numa tarde de férias de julho, no auditório vazio do Instituto de Física Teórica da Unesp, a fotógrafa pede a Gerhard Bund, 82 anos, que pose junto ao quadro negro, simulando uma aula. Um pouco tímido, o professor aposentado, que ministrou seu último curso 13 anos atrás no IFT, leva o pedido a sério. Entusiasmado, começa a proferir, para uma plateia imaginária de alunos de pós-graduação, uma aula introdutória de mecânica quântica.

A imaginação disciplinada, aliás, sempre foi a sua principal ferramenta de trabalho. Do final dos anos 1950 ao início dos anos 2000, a cabeça de Bund se ocupou com alguns dos problemas mais complicados da mecânica quântica e da física nuclear. Ele e seus colaboradores participaram do esforço de entender o que as experiências da época revelavam sobre o que acontece dentro do coração dos átomos, o interior dos núcleos atômicos. Bund iniciou sua carreira em uma época em que os físicos

ainda tinham uma ideia relativamente vaga das forças fundamentais que operam na escala subatômica, da ordem de trilionésimos de milímetro. Mesmo atualmente, com as teorias básicas das forças nucleares bem estabelecidas, a complexidade do comportamento das partículas que compõem os núcleos desafia os limites das experiências e dos cálculos matemáticos — alguns dos quais o próprio Bund ajudou a avançar.

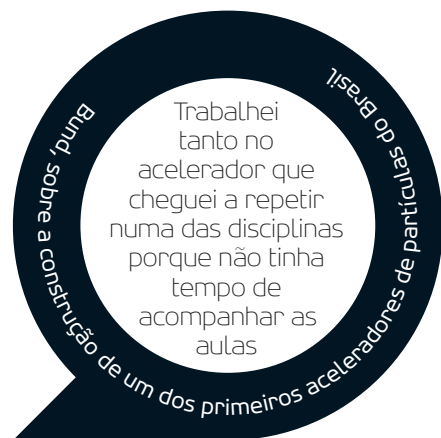
Além da pesquisa científica, Bund teve papel fundamental na criação e consolidação dos cursos de mestrado e doutorado do IFT, planejando e ministrando disciplinas, além de participar de dezenas de bancas examinadoras.

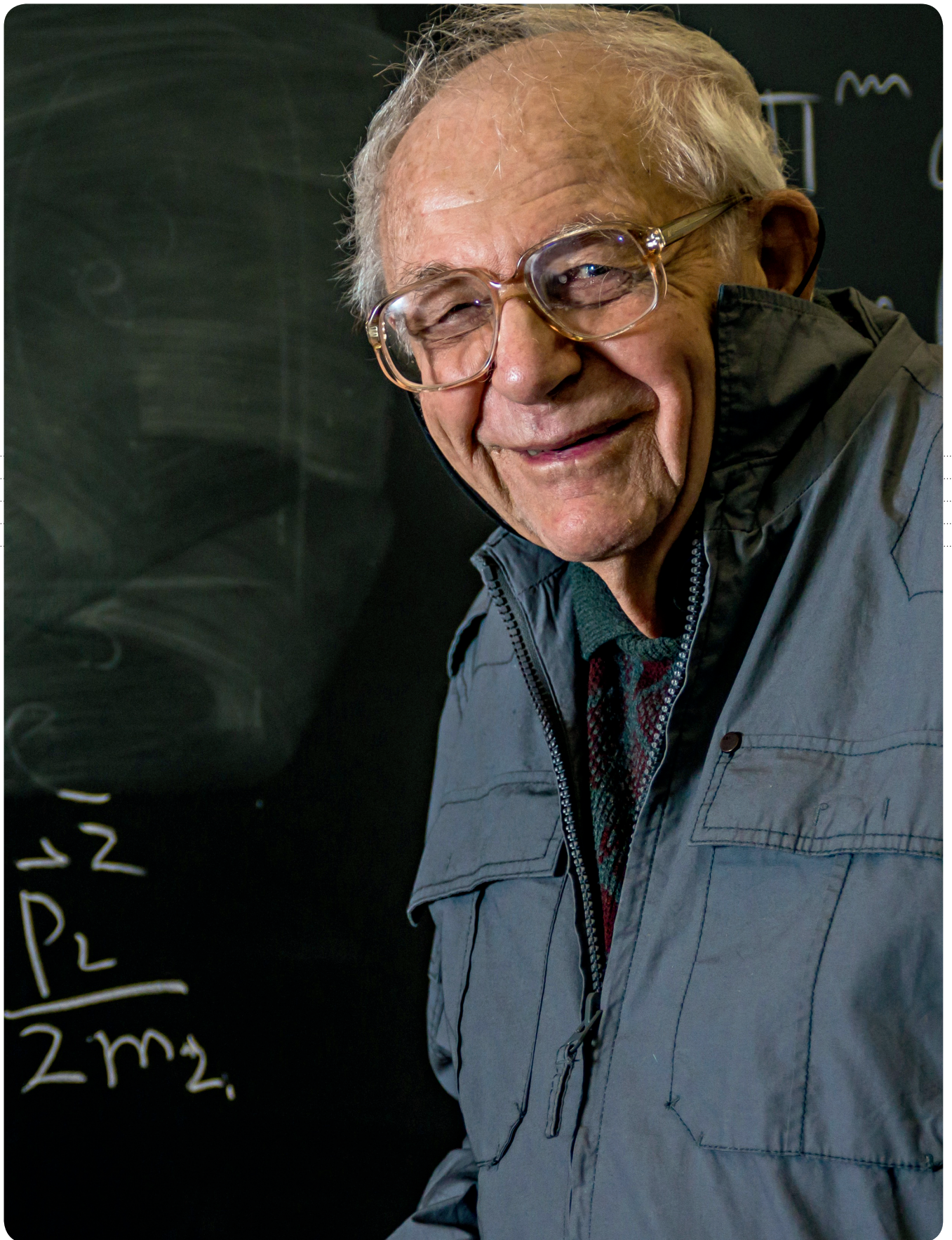
Infância difícil

Bund nasceu em 1932, em Bobingen, uma pequena cidade no sul da Alemanha, próxima a Munique. Os pais alemães o trouxeram com cinco anos de idade à cidade de São Paulo, em busca do direito de

sua mãe a parte da herança deixada por um tio sem filhos que acabara de falecer. “Logo que chegamos fomos morar na Rua Augusta”, conta. “Lembro de brincar de balanço no Parque Trianon nessa época.”

Foi uma infância difícil. A mãe acabou não recebendo nada da herança. Em seguida os dois se separaram, seu pai voltou







O que dizem

sobre Gerhard Bund

Abraham Zimmerman

Professor Emérito do Instituto de Física Teórica da Unesp

Uma pessoa muito séria e trabalhadora. Foi um dos primeiros professores da pós, e se dedicou intensamente à pesquisa e à pós-graduação do instituto.

George Avraam Matsas

Professor Titular do Instituto de Física Teórica da Unesp

Um cientista sério e detalhista. Quando coordenou a pós-graduação, lia minuciosamente as teses dos alunos do instituto, encontrando erros e dando sugestões. Decente como todo ser humano deveria ser.

Juan Carlos Montero Garcia

Diretor do Instituto de Física Teórica da Unesp

No mestrado assisti ao seu curso de Física Nuclear. Era bastante rigoroso, assim como era em sua pesquisa. Eu procurava fazer todas as suas pesadas listas de exercícios, porque queria corresponder a sua dedicação. Foi por essa dedicação que ganhou o máximo respeito de todos no IFT.

Diógenes Galetti

Professor voluntário do Instituto de Física Teórica da Unesp

Por anos Bund deu aulas de eletromagnetismo, disciplina que afugentava professores e alunos, dado o trabalho dos cálculos. Mas quem passasse no curso tinha certeza de ter chegado a um nível de excelência aceito em qualquer universidade. As aulas refletiam a sua pesquisa, baseada em cálculos sólidos, feitos com calma e perfeição. Sempre que tínhamos dúvidas, íamos procurar o Bund.



Com a esposa Iracema, numa sala de aula na antiga sede do IFT



Fotos: Reprodução/ Arquivo pessoal

Ao lado de Taketani, na fileira de trás, quando da chegada do japonês a SP, em 1958

à Alemanha e sua mãe foi internada em um sanatório. Bund foi criado por uma família de conhecidos, no bairro de Alto de Santana.

O interesse pelas ciências surgiu no curso secundário, que fez no Colégio Mackenzie. Do outro lado da Rua Maria Antônia, onde o colégio e as faculdades Mackenzie estão até hoje, ficava a antiga Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, da Universidade de São Paulo (USP). Ainda no colégio, Bund atravessava a rua com colegas para assistir como ouvinte às aulas das matérias que lhe interessavam: física e filosofia. Chegou também a participar de reuniões organizadas por uma escola particular dirigida pelo filósofo Mário Ferreira dos Santos, mas acabou optando, no vestibular, pela física.

Durante a graduação na USP, iniciada em 1951, assistiu a cursos de cientistas renomados, como o astrofísico teórico Mário Schenberg e um dos principais teóricos da mecânica quântica, o físico norte-americano David Bohm. “Meus colegas de turma mais brilhantes eram o Ernst Hamburger e o Moysés Nussenzeig”, conta. “Eles me convenceram a trabalhar como voluntário na construção do Van Der Graff.”

O Van Der Graff a que ele se refere foi um dos primeiros aceleradores de partículas de grande porte a serem construídos no Brasil. A máquina projetada por Oscar Sala, pioneiro da física nuclear experimental no país, acelerava núcleos atômicos leves — isto é, feitos de poucos prótons e nêutrons, como o núcleo de hidrogênio (um próton apenas) e o de deutério (um próton e um nêutron). O objetivo era fazer com que esse feixe de núcleos leves colidisse com os núcleos atômicos mais pesados de um alvo sólido. Ao analisarem os prótons e nêutrons que resultavam da colisão, os pesquisadores podiam deduzir algo sobre como essas partículas se ligam dentro dos núcleos.

Uma das peças do maquinário do acelerador em construção era um imenso tanque de armazenamento de gás. “Era do tamanho de uma sala e tínhamos de entrar nele com uma lanterna, no escuro, para limpá-lo da ferrugem”, Bund lembra.

“Cheguei a repetir o curso de mecânica racional porque não tinha tempo de acompanhar as aulas.”

Em 1954, ainda na graduação, Bund arranhou emprego como auxiliar de ensino no Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA), que havia sido inaugurado quatro anos antes. Deu aulas de exercícios e de laboratório dentro do curso de física básica para os alunos de engenharia, coordenado pelo físico Paulus Aulus Pompeia. Lá teve a oportunidade de assistir a um curso de eletrônica e realizar pesquisa com o suíço Walter Baltensperger, na época professor visitante do ITA e autor de trabalhos importantes na física do estado sólido.

Um ano após concluir a graduação, em 1957, Bund saiu do ITA, aceitando um convite dos físicos irmãos Jorge e Paulo Leal Ferreira para se juntar ao corpo docente de uma nova instituição privada: o Instituto de Física Teórica. Inaugurado em 1952, o IFT nasceu por iniciativa do pai dos irmãos Leal Ferreira, o engenheiro José Hugo Leal Ferreira, que conseguiu convencer membros da sociedade civil, governo e militares a patrocinarem a criação de um instituto dedicado exclusivamente à ciência básica, nos moldes dos Institutos Max Planck, na Alemanha. Logo de início dirigido por renomados físicos alemães, o instituto independente se tornou ao longo das décadas um centro de excelência internacional em pesquisa. Frequentes crises financeiras, porém, levaram o IFT a negociar sua incorporação à Unesp, em 1987. Desde sua inauguração, o instituto funcionou em São Paulo, em um casarão na Rua Pamplona, a duas quadras da Avenida Paulista, até que em 2009 se mudou para o recém-inaugurado novo câmpus da Unesp em São Paulo, no bairro da Barra Funda.

No primeiro semestre de 1957, o IFT estava praticamente vazio. Com a saída do físico alemão Gert Molière, o instituto ficou sem diretor. Os irmãos Leal Ferreira viajaram à Europa, em busca de outro físico conceituado para dirigi-lo. Além de Bund, o único pesquisador trabalhando no casarão era o físico Abraham Zimmerman (leia o perfil de Zimmerman na **Unesp Ciência**, novembro de 2009), cinco anos

mais velho, que começou a treinar o colega mais moço nas teorias mais recentes da física de partículas elementares. Os irmãos Leal Ferreira retornaram no segundo semestre de 1957 sem um novo diretor. Naquele ano, Paulo Leal Ferreira colaborou com Bund em seu primeiro trabalho científico publicado.

Um novo diretor finalmente assumiu no ano seguinte: o físico japonês Mituo Taketani e seu assistente, Yasuhisa Katayama. Taketani era um dos grandes nomes da física do momento, tendo colaborado no desenvolvimento da principal teoria das forças nucleares na época, e na consolidação da pesquisa em física no Japão do pós-guerra.

“Eles foram muito bons para o instituto”, diz Bund. “Era um sistema autocrático: o Taketani mandava e o Katayama transformava as ideias dele em serviço para a gente fazer, o que era natural, porque tínhamos pouca experiência”, ele lembra. Assim, Bund e seus colegas do IFT colaboraram em cálculos a partir de ideias de Taketani, que estava interessado em explicar a diferença de massa entre partículas elementares semelhantes. Por exemplo, Taketani achava que o motivo da diferença de massa entre o leve elétron e o pesado múon era o fato de o múon, diferente do elétron, ser feito de partículas ainda menores, ligadas por forças eletromagnéticas (hoje em dia, tudo indica que esta ideia é errada: o múon parece ser realmente uma partícula tão elementar, ou indivisível, quanto o elétron).





Com a esposa numa excursão nos EUA, no período em que fez doutorado no país



Confraternização em 2000 no IFT com

Em 1960, outro japonês assumiu a direção do IFT. Segundo Bund, o físico Ta-tuoki Myazima se interessava mais pela física dos núcleos atômicos do que pela física das partículas elementares. “O nosso problema era esse: toda vez que aparecia um novo diretor, tínhamos de mudar de área de pesquisa, esquecer o que havíamos feito e aprendido e começar tudo de novo”, lembra. “Assim, não conseguimos fazer muitos trabalhos naquele período, ficamos estudando e realizando seminários.”

Apesar da mudança forçada, Bund acabou gostando de trabalhar em física nuclear, e mesmo depois da saída de Myazima, no ano seguinte, continuou na área. Ainda em 1960, aprendeu com o colega Luís Carlos Gomes, recém-chegado de um doutoramento no Instituto de Tecnologia de Massachusetts, nos Estados Unidos, o chamado modelo de Brueckner, usado até hoje no cálculo do comportamento de um conjunto de muitos prótons e nêutrons aglomerados dentro de um núcleo atômico ou em uma estrela de nêutrons.

“Estávamos aprendendo tudo na prática”, lembra Bund. “Mas ficávamos com um conhecimento especializado demais, muito fragmentado, diferente da formação que se obtém em um curso de pós-

-graduação bem estruturado.”

Em 1963, Bund pediu licença de seu cargo no IFT para ingressar no curso de pós-graduação em física nuclear da Universidade de Washington, em Seattle, Estados Unidos, onde defendeu sua tese de doutorado, em 1968. Já no segundo ano da pós, começou a trabalhar com o físico teórico John Sanborn Blair, que já havia orientado Shigeo Watanabe, outro brasileiro, que depois fez carreira na USP.

Blair e Bund criaram um modelo para estudar um fenômeno que ajudou a compreender melhor as forças nucleares. Quando os físicos experimentais colidiam um próton com um núcleo atômico — um dos tipos de núcleo mais usados nesses experimentos era o Chumbo-207, feito de 82 prótons e 125 nêutrons — acontecia de vez em quando de o próton se ligar momentaneamente ao núcleo atingido, formando o que os físicos chamam de estado excitado ou “ressonância”.

A teoria das forças nucleares dizia, por exemplo, que essa união transitória do Chumbo-207 com um próton se assemelharia ao que acontece dentro de um outro tipo de núcleo atômico, o Chumbo-208, feito de 82 prótons e 126 nêutrons. Assim, criar ressonâncias em colisões entre pró-

tons e certos núcleos atômicos permitia ter acesso e entender a estrutura interna de outros núcleos. O modelo de Blair e Bund foi um dos que permitiram calcular, de maneira mais simplificada, as propriedades desse tipo de ressonância, chamada de ressonância isobárica análoga.

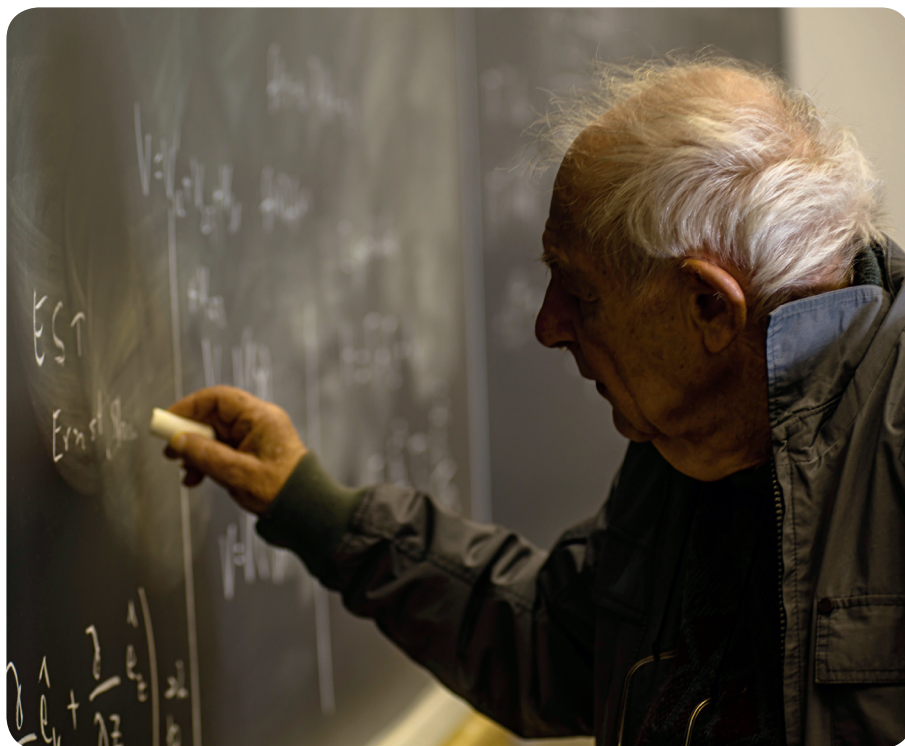
As ressonâncias isobáricas análogas são estudadas até hoje. Entre outras coisas, elas nos ajudam a entender como os vários tipos de núcleos atômicos que constituem a matéria se formaram dentro de estrelas gigantes, e durante suas explosões. Mas no início dos anos 1960, a física nuclear tinha um sabor a mais. Bund ressalta que, atualmente, os físicos sabem que prótons e nêutrons são feitos de partículas menores, os quarks e glúons, cujas forças de interação são bem conhecidas e comprovadas por experimentos, tais como os realizados no maior acelerador de partículas em atividade, o LHC.

Mas naquele tempo, além de prótons e nêutrons serem considerados indivisíveis, a natureza das forças entre eles ainda era pouco conhecida. As experiências nessa área, que hoje se convencionou chamar de “física nuclear de baixas energias”, era a última fronteira do conhecimento.

Alguns anos depois de voltar ao Brasil,



Zimerman, outro pioneiro do Instituto



Fotos: Reprodução/Arquivo pessoal; Michela Brígida Rodrigues

Bund vai semanalmente ao IFT, onde acompanha os seminários proferidos

em 1971, o IFT iniciou formalmente a sua pós-graduação, com um programa de cursos obrigatórios para mestrado e doutorado, criado a partir das experiências de Bund em Washington e de Silvestre Ragusa, outro pesquisador do IFT, recém-doutorado na Universidade de Chicago, nos EUA.

“Nosso sistema antigo, baseado no modelo europeu de entrar no instituto e já começar a trabalhar na tese de doutorado, assistindo apenas aos cursos que interessavam para a tese, se mostrou precário”, Bund diz. “Quando voltamos dos EUA, trouxemos os programas de pós-graduação das universidades norte-americanas na cabeça, essa ideia de uma sequência programada de cursos, como uma extensão mesmo dos estudos da graduação.”

Logo após a criação da pós-graduação do IFT, Bund retornou à Universidade de Washington para continuar seus trabalhos com Blair. Desta vez estudou as ressonâncias formadas pela colisão entre núcleos e “deuterons” (um núcleo de deutério, ou hidrogênio pesado, feito de um próton e um nêutron). Havia também outro motivo para retornar aos EUA: acompanhar sua esposa, Iracema Bund, professora de matemática na USP, que precisava concluir os estudos de doutorado que havia


iniciado ali, quando viajara com Bund pela primeira vez. Os dois se conheceram ainda durante a graduação na USP e permaneceram casados até a morte dela, no ano passado.

Bund retornou ao Brasil em 1973 e permaneceu no IFT desde então. Depois das ressonâncias, trabalhou com outros problemas ainda mais complicados física e matematicamente: formulações da mecânica quântica que se aproximam da mecânica clássica e a dinâmica de três corpos aplicada à física nuclear.

Com o físico Kazuo Ueta, da USP, de-

dicou-se a estudar o curioso núcleo de Lítio-11, formado por um halo de dois nêutrons em volta de um caroço de três prótons e cinco nêutrons. “Embora os nêutrons do halo e o caroço não estejam ligados entre si, o trio como um todo está”, explica.

O físico diz ter tido poucos alunos e colaboradores, mas compensou seu isolamento na pesquisa com sua participação na vida do IFT. Além de lecionar todos os anos disciplinas básicas da pós, como Eletromagnetismo e Física Nuclear, e participar de dezenas de bancas examinadoras, Bund foi coordenador dos cursos de pós-graduação de 1984 a 1990. “Peguei bem a fase de transição, quando tivemos de adaptar a organização e o regulamento do instituto às normas da Unesp”, lembra.

Ainda no casarão da Pamplona, Bund tinha como vizinho de sala o físico George Matsas, especialista em buracos negros. Matsas guarda boas lembranças da convivência no período. “Sempre que tinha problemas com algum cálculo, ia me consultar e nunca saí da sala do Bund sem uma resposta inteligente”, lembra Matsas. “Se tem alguém que merece ir para o céu, é ele.” 

Nós trouxemos dos EUA essa ideia de uma sequência programada de cursos, como uma extensão da graduação

Bund, sobre como sua experiência nos EUA contribuiu para a criação da pós do IFT

Labirinto de emoções

Análise de comportamento em ratos mostra que estresse sofrido por fêmeas grávidas se reflete no comportamento da cria, e abre portas para ações preventivas que beneficiem humanos

TEXTO Pablo Nogueira • FOTOS Agência Ophelia

O brasileiro está cada vez mais ansioso. E a indústria farmacêutica sabe bem disso. A venda de tranquilizantes benzodiazepínicos (dos quais fazem parte medicamentos como o *Rivotril*, o *Lexotan* e o *Valium*) cresceu 42% nos últimos cinco anos. E uma pesquisa da Associação Brasileira da Indústria de Medicamentos Genéricos mostrou que, entre março de 2013 e fevereiro de 2014, o *Rivotril* foi o medicamento mais prescrito no Brasil.

Mas será que esse crescimento da ansiedade pode ter outras consequências, além do aumento do sofrimento psíquico coletivo? Essa possibilidade está sendo investigada por Telma Spera de Andrade, que é professora livre-docente de Psicobiologia na Faculdade de Ciências e Letras da Unesp em Assis. Telma orientou recentemente três dissertações que buscam pistas sobre os mecanismos neuronais e as alterações comportamentais associados aos quadros de estresse, ansiedade e depressão. Em especial seu foco está nas mulheres. “As mulheres hoje têm que lidar com um estresse crônico, pois vivem um cotidiano muito atarefado. E há também o medo da

violência, o desgaste físico, a falta de sono por ter tantos compromissos...”, enumera. A fim de estudar melhor de que forma esse dia a dia atribulado pode afetar o comportamento e o organismo feminino, a mestrande Flaviane Soliani, sob orientação de Telma, fez uma análise cuidadosa do comportamento de centenas de... ratos.

Essa ideia é menos estranha do que parece. Do ponto de vista neurológico, os cérebros de homens e de ratos possuem grandes semelhanças, tanto de organização estrutural quanto de mecanismos de funcionamento. É essa semelhança, aliás, que permite que os remédios concebidos para combater doenças mentais de base neuroquímica, como os próprios ansiolíticos e antidepressivos, sejam, obrigatoriamente, testados primeiro nesses roedores. Somente aquelas substâncias que se mostrarem capazes de influenciar o organismo dos animais se mostrarão eficazes em gerar efeitos similares em humanos.

Mas as semelhanças vão mais longe. Telma explica que, desde Darwin, a biologia já identificou certos padrões de comportamento comuns a diferentes espécies. Entre eles, aqueles associados a situações de pe-

rigo. Um rato, por exemplo, dificilmente se aventura num ambiente aberto, pois assim se expõe ao ataque de predadores. E se o faz, procura se encostar na parede e vai perscrutando o ambiente, num comportamento de avaliação. “Também nós, quando chegamos num lugar onde não conhecemos ninguém, nos sentimos mais tímidos, ficamos observando os outros... Isso também é uma avaliação de risco”, compara ela.

E, além das semelhanças com os seres humanos, os ratos apresentam uma grande vantagem: é possível conceber experimentos rigorosos, realizados sob a supervisão de um comitê de ética em pesquisa, que permitam entender com mais rigor os fatores que estão influenciando seu comportamento. O mestrado de Flaviane envolveu justamente a realização de um grande experimento, no âmbito do Laboratório de fisiologia dirigido por Telma.

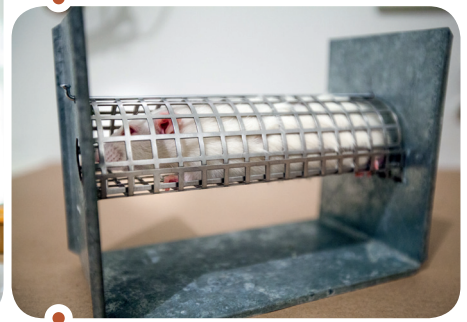
Trabalhos anteriores já sugeriram que fêmeas que passam por experiências de estresse durante o período de gravidez podem produzir filhotes com alterações em seu comportamento. O experimento que Flaviane levou a cabo procurou de-



AMBIENTE SEGURO

Nos labirintos, ratos preferem as partes fechadas, onde se sentem a salvo de predadores





DA VIDA PARA O LABORATÓRIO

A partir de observações pessoais, Telma se interessou pela hipótese de que o estresse durante a gravidez pode futuramente gerar ansiedade na prole

DIA A DIA DIFÍCIL

Nado forçado e caixa de imobilização são alguns dos estressores usados

terminar se o estresse durante a gestação poderia afetar, especificamente, as experiências de ansiedade e de pânico da prole. Mas o horizonte das hipóteses era mais amplo. “Faço estudos que depois possam ser generalizados para a espécie humana, e ajudem a entender o nosso comportamento”, enfatiza Telma. “Só que, se trabalhássemos com humanos, não teríamos controle sobre muitas variáveis, tais como sua história de vida, ou o que eles estão comendo. E com os ratos isso é possível”, diz Flaviane.

Para manter as condições ideais para experimentos, os pesquisadores se relacionam com as cobaias de forma altamente controlada. São usados animais da espécie Wistar que passam toda a vida dentro do ambiente do laboratório. Machos e fêmeas são colocados em salas separadas, para que os feromônios não criem estímulos adicionais. Perto deles só se pode falar baixo: o silêncio é um imperativo, uma vez que, no passado, até o ruído de cadeiras arrastadas no andar de cima do laboratório já afetou o comportamento de animais. Os pesquisadores não usam perfume, não podem fumar e nem sequer olham para os ratos. E todos os experimentos de avaliação de comportamento acontecem sem

a presença de humanos. “Eles nos veem como se fôssemos os predadores deles”, explica Flaviane. “Então só a nossa presença ou o nosso olhar já são suficientes para induzir estresse neles”, diz.

Nos experimentos, os pesquisadores acompanharam a cópula e a ocorrência da gravidez, que, entre os Wistar, dura 21 dias. Depois dividiram as fêmeas grávidas em três grupos. Um deles serviu de grupo controle, e não recebeu estímulos adicionais. Já os animais de um segundo grupo experimentaram, por uma semana, a sensação de isolamento, ao serem separados dos demais e colocados sozinhos numa caixa. Trata-se também de uma condição

Estudo também associou etapas da vida dos animais às do desenvolvimento humano, a fim de identificar quais fases da vida são mais sujeitas a apresentar alterações de comportamento cujas origens podem estar no estresse gestacional

de estresse contínuo, uma vez que os ratos são, como nós, animais sociáveis.

As cobaias do terceiro grupo foram submetidas a uma sequência de experiências estressoras classificadas como “imprevisíveis”, realizadas durante uma semana, uma a cada dia. A lista dos “estresses” incluía privação de sono por uma noite, ser obrigada a nadar num balde por 5 minutos e até sentir cheiro de gato por 4 horas.

Cada uma dessas experiências foi concebida para simular alguma das dificuldades que fazem parte do cotidiano feminino. O nado reproduz o esforço físico constante de quem busca conciliar vida profissional, criação de filhos, cuidado com a casa etc., e a privação de sono é algo que faz parte da vida de quem desempenha tantas tarefas. O cheiro de gato evoca o medo da violência urbana e doméstica, a separação do grupo reproduz o pouco tempo de que essas mulheres dispõem para interações com amigos, e assim por diante.

Nos ratos Wistar, a gestação dura em média três semanas, e é possível fazer um paralelo entre cada uma delas e os trimestres da gestação humana. Os pesquisadores dividiram os ratos dos grupos de separação e de estresse imprevisível em três grupamentos, cada um com 10



AMBIENTE HOSTIL

Ratos colocados nos braços abertos do labirinto em T tendem a rapidamente buscar proteção na parte fechada



ATENÇÃO E CUIDADO

Flaviane enxuga animal após teste. Pesquisadores chegam a acariciá-los em certos momentos para criar familiaridade

indivíduos. Os animais foram submetidos à separação ou ao estresse imprevisível em semanas diferentes, isto é, na primeira, na segunda ou na terceira. O objetivo era determinar depois em qual fase da gestação a ocorrência de estímulos estressores resultou em efeitos mais intensos na prole.

Para averiguar os efeitos, os filhotes foram submetidos a um teste chamado de labirinto em T elevado. Conforme o nome sugere, é uma peça de madeira em forma de T, que fica cerca de 1 metro acima do chão e possui um braço fechado e dois abertos. Usando luvas, os pesquisadores seguram o animal e colocam-no dentro do labirinto, onde durante 5 minutos ele pode explorar o ambiente enquanto seus movimentos são filmados. Depois ele é retirado, passa por um período de descanso e é recolocado no labirinto, até que complete três ciclos.

Dependendo do local onde o animal é colocado inicialmente, os pesquisadores podem analisar dois comportamentos diferentes. Quando posicionado no braço fechado, ele poderá caminhar até deparar com o braço aberto, o que vai gerar medo. A partir da experiência inicial, ele aprende que, se dobrar a esquina, vai chegar a um ambiente potencialmente perigoso.

Por isso, a cada vez que o experimentador o colocar ali, ele vai sentir ansiedade por deixar o setor protegido a fim de ver o que há “lá fora”. Alguns animais passam todo o tempo do teste sem sair. Este comportamento é chamado de esquiva, e se baseia num aprendizado, que é esperado.


Outra possibilidade é colocar o animal direto nas pontas expostas. Lá, a altura e a sensação de abertura induzem uma sensação de pânico, e ele tende a correr para um lugar protegido. Este comportamento leva o nome de fuga.

Os pesquisadores submeteram aos testes no labirinto em T os filhotes com idades de um, três e seis meses. A escolha destas idades destina-se, mais uma vez, a permitir paralelos com o ser humano. “Os animais com 1 mês equivalem à infância, os com três meses à juventude e os com seis meses já são maduros”, explica Flaviane. “Desta forma, podemos saber em qual fase do desenvolvimento as consequências do estresse materno podem se manifestar nos filhos”, diz.

Os resultados mostraram diversas variações, de acordo com a idade com que os animais foram avaliados. Os filhos das ratas submetidas à separação social durante a segunda semana não se tornaram

mais ansiosos quando colocados no braço fechado, um resultado considerado intrigante, pois sugere uma falha na aquisição da memória quanto a situações de risco.

Já aqueles cujas mães foram submetidas ao estresse crônico no terceiro mês de gestação apresentaram aumento tanto do pânico quanto da ansiedade, quando tinham três meses de idade. “Esse foi o resultado mais significativo”, diz Flaviane. Ao mesmo tempo, na idade de seis meses, foi registrada uma diminuição na ansiedade dos animais cujas mães passaram por estresse na primeira ou terceira semana.

A interpretação dos resultados não é óbvia. Mas, em essência, Telma crê que eles demonstraram que o estresse sofrido pelas mães ocasionou, nos filhotes, mudanças na formação das estruturas cerebrais que regulam os comportamentos de estresse e de pânico. “Os resultados sugerem que o período pré-natal é muito importante. A partir disso, é possível pensar em políticas para que ele seja objeto de mais cuidado, principalmente para populações carentes”, pondera Telma. “Já vivemos uma explosão de crescimento dos casos de ansiedade e depressão na população. Será que estamos também criando uma geração onde estes problemas serão ainda mais comuns?” 

Cláudio Carvalho

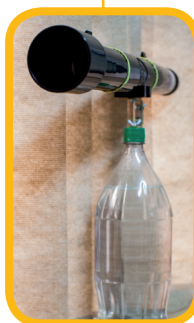
Motos, rock'n'roll e astronomia são algumas das paixões de Cláudio Carvalho, professor da Faculdade de Engenharia da Unesp em Ilha Solteira. Graduado em física, com mestrado em física aplicada e doutorado em físico-química, ele faz pesquisas na área de filmes supercondutores, e há 25 anos se dedica a desenvolver atividades de extensão, a fim de compartilhar com jovens estudantes os segredos envolvendo a observação de estrelas. Sua sala está cheia de referências a esses múltiplos interesses

Se você conhece alguma sala personalizada, diferente, curiosa, mande sua sugestão para unespciencia@unesp.br. Aceitamos indicações anônimas.



CILINDRADAS

Apaixonado por motos, Carvalho já chegou a desmontar e remontar sozinho uma Royal Enfield 1948. A miniatura de uma moto clássica, a Indiana, foi dada por uma irmã.



TELESCÓPIO

Para mostrar à garotada que astronomia e reciclagem podem andar juntas, Cláudio aproveitou uma garrafa como suporte para o telescópio





Fotos: Agência Opheia

MAGLEV

Nesta maquete do trem de levitação magnética (Maglev), o trenzinho levita de verdade, graças à ação de de duas pastilhas refrigeradas com nitrogênio a 80 K



GLOBOS

Uma reprodução do mapa da Lua e um globo celeste com as constelações visíveis nos hemisférios norte e sul também são usados para ensinar estudantes



MONTAGEM EQUATORIAL

Este suporte para telescópio serve para movimentar o aparelho adequadamente segundo o sistema de coordenadas equatoriais



A ciência do Big Data

Avanço nas **conexões** entre **bancos de dados** e na capacidade de **processamento** torna **disponível** quantidades gigantescas de informação. Novas **pesquisas** geram **conhecimentos** em gestão urbana, planejamento **ambiental** e física de **partículas**

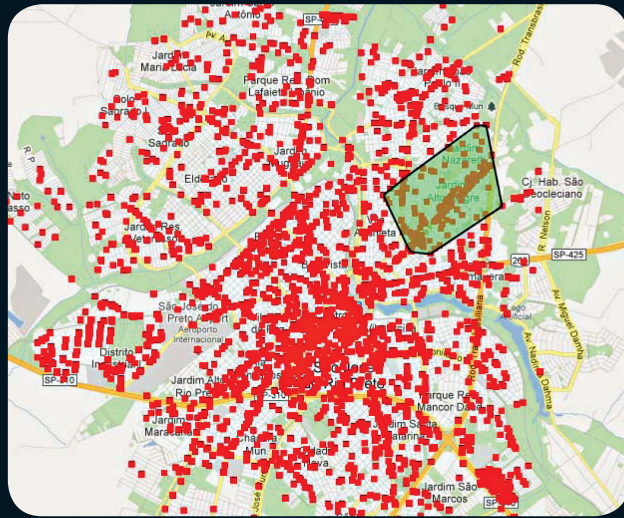
Quer saber qual a fórmula do sucesso da seleção de futebol alemã para vencer a Copa do Mundo? Bem, combine planejamento de longo prazo, disciplina, bons jogadores e... muita informação sobre o que acontece em campo. Desde março, o técnico alemão, Joachim Low, dispunha de um novo sistema de armazenamento e de processamento de dados que capturava com oito câmeras todos os lances dos treinos e jogos, e os convertia em estatísticas e imagens que ele podia acessar via tablet ou celular e assim fazer opções táticas. “No jogo contra a França, por exemplo, vimos graças ao software que o time deles estava muito concentrado no meio, deixando espaço nas laterais, e exploramos isso”, explicou numa entrevista Oliver Bierhoff, diretor técnico e ex-atacante da seleção alemã.

TEXTO **Guilherme Rosa** ●

E não foi só no mundo do futebol que se percebeu que o uso de quantidades cada vez maiores de informação pode levar à

ENTRE MORTOS E FERIDOS

O sistema SIVAT permite registrar todos os acidentes de trabalho e cruzar os dados, facilitando a visualização de soluções



1 A DIMENSÃO DO PROBLEMA

O sistema identifica todos os pontos da cidade onde ocorreram acidentes de trabalho. Este mapa mostra os dados registrados em 2011, em São José do Rio Preto

Fontes: Grupo Banco de Dados

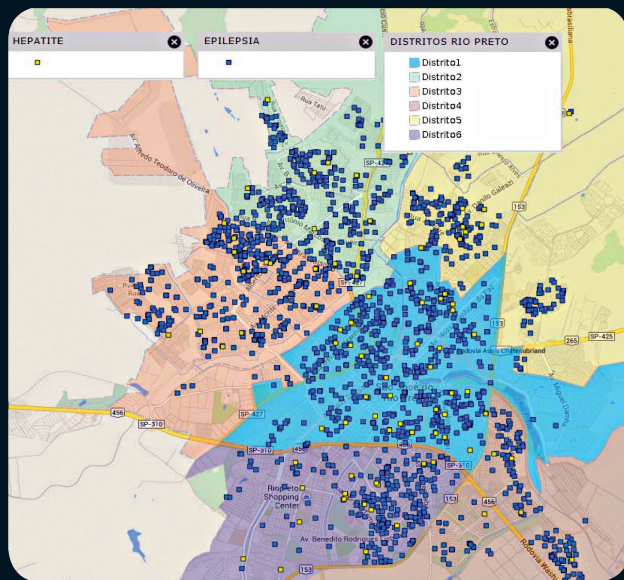


2 ENXERGANDO OS DETALHES

Os algoritmos permitem identificar regiões que acumulam eventos semelhantes. Esta via, por exemplo, apresenta três esquinas com grande índice de acidentes

DE OLHO NA SAÚDE

O sistema é particularmente estratégico para monitorar contaminações e incidência de doenças



1 PACIENTES NO MAPA

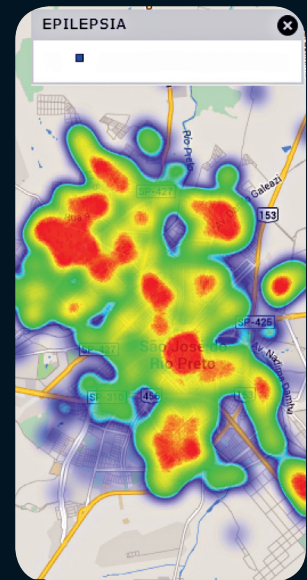
Os pesquisadores usaram o sistema para apontar no mapa de São José do Rio Preto a ocorrência de casos de hepatite (amarelo) e epilepsia (azul)

Fontes: Grupo Banco de Dados



2 QUENTE E FRIO

Um algoritmo esmiúça a taxa de incidência das doenças e permite que os pesquisadores tirem conclusões. A epilepsia, por exemplo, foi mais comum em bairros pobres da cidade



foi chamado a desenvolver a tecnologia em 2005 pela prefeitura de São José do Rio Preto, que precisava informatizar os dados sobre esse tipo de acidente coletados em hospitais e prontos-socorros de 100 cidades da região.

Antes de começar a funcionar, um banco de dados precisa ser alimentado com informações. Por isso, a equipe de Valêncio visitou os hospitais da região, fornecendo equipamentos e softwares para a instalação da tecnologia. Em seguida, treinaram os funcionários dos locais para fazer o catálogo das informações dos acidentes. Até 2013, as equipes nos hospitais haviam alimentado o sistema com mais de 110 mil casos.

Essa parte de instalação da infraestrutura foi importantíssima para a gerência hospitalar, mas pouco valiosa para a ciência da computação. A parte realmente importante para o GBD veio a seguir, quando sua equipe começou a desenvolver os algoritmos para analisar os dados presentes no sistema. Escritos em linguagem de programação, são eles que dão as ordens lógicas para os computadores cruzarem e coletarem as informações.

O primeiro algoritmo geralmente usado pela equipe é o de limpeza de dados, ou data clean. Ele organiza todas as informações coletadas, para que estejam no mesmo formato e possam ser comparadas entre si. “Os dados de acidentes do trabalho são coletados em hospitais, um ambiente onde existe muito estresse, e podem ser preenchidos de maneira errada ou incompleta. Precisamos de um coquetel de algoritmos que deixem a base íntegra”, diz Valêncio.

Depois, os algoritmos de extração de dados podem fazer o seu trabalho, coletando informações úteis à administração da cidade. Entre 2005 e 2012, os pesquisadores apresentaram relatórios anuais à prefeitura, com o conhecimento extraído durante o período. Foi possível descobrir, por exemplo, que a atividade com o maior número de acidentados era a metalúrgica, com 6.999 acidentes, seguida da saúde, construção civil e serviços automotivos. Os dados também podiam ser organizados por outros vieses, como a parte do

corpo machucada e a causa do acidente (a mais comum foi o impacto de objetos, seguida por quedas de motocicletas). A prefeitura também podia ver quais empresas estavam envolvidas em mais acidentes, e intervir nos estabelecimentos.

Além dos dados em forma de tabela, os algoritmos do GBD permitem a visualização das informações na forma de um mapa. Isso torna possível, por exemplo, visualizar quais regiões da cidade concentram determinados tipos de acidentes. Graças a esse recurso, a prefeitura de São José do Rio Preto pôde perceber que uma avenida concentrava um grande número de acidentes de moto. Em especial, havia três pontos da via particularmente perigosos, onde o índice de feridos era maior.

“A cada tendência que constatávamos, a prefeitura agia para resolver o problema. Nossa tecnologia ajudou a salvar vidas”, diz Valêncio. Com o sucesso do SIVAT, a equipe foi chamada para aplicar o mesmo sistema na região de Ilha Solteira, que abrange outras 12 cidades.

Um poço de algoritmos

O desenvolvimento de um novo algoritmo quase sempre se baseia na melhora de algum algoritmo anterior. São essas contribuições que saem publicadas em artigos científicos, proporcionam avanços para a ciência e garantem o mérito acadêmico dos pesquisadores. Valêncio, no entanto, afirma que essa não é a única parte importante de suas pesquisas. “Sempre faço questão de que nossos algoritmos possam ser aplicados imediatamente. Quero fazer ciência para mostrar

à sociedade que vale a pena investir na universidade pública”, diz.

Um exemplo disso está nos sistemas desenvolvidos por Valêncio para dar suporte à gestão ambiental. A tecnologia foi desenvolvida a convite de um amigo de Valêncio, o engenheiro Antonio Carlos Carvalho, que atua como membro do Comitê da Bacia do Turvo/Grande. O Comitê é responsável por gerir os recursos pagos por usinas hidrelétricas para preservar os rios da bacia, e estava em busca de um banco de dados capaz de catalogar informações sobre os poços artesianos e semiartesianos perfurados na região.

“Os fazendeiros precisam registrar, junto à prefeitura, toda vez que vão captar água ou cavar um poço, mas sabemos que nem todos fazem isso. Isso é grave, pois eles estão consumindo água dos rios e lençóis freáticos”, diz Carvalho.

O projeto foi testado nas cidades de Votuporanga e Monte Azul Paulista. Uma equipe coordenada por Carvalho visitou todas as propriedades agrícolas da região. Lá, registraram quais recursos hídricos cada uma possuía, de minas d’água a poços profundos. Também anotavam informações como o tipo de bomba usado, o volume e o destino da água. Usando dados da literatura, os pesquisadores puderam calcular o volume hídrico captado em cada região.

Depois de registrar a presença de mais de 600 poços, os pesquisadores aplicaram no banco de dados uma série de algoritmos desenvolvidos pelo GBD. Com o cruzamento das informações, ficou claro que havia um descontrole, e que o poder público ignorava grande parte dos poços cavados naqueles municípios. “Mas o que me deixou realmente preocupado foi a falta de proteção dos recursos hídricos”, diz Carvalho. “Um poço artesiano de onde se capta água para irrigar uma plantação, por exemplo, está sujeito à contaminação, e pode afetar todo o lençol freático”, explica.

Com o novo sistema, os gestores têm disponível, na tela do computador, a localização de cada um dos poços, sua exata vazão e proteção sanitária, que evita contaminações. “Uma ferramenta dessa

Os pesquisadores trabalham desenvolvendo algoritmos capazes de organizar e cruzar as informações disponíveis em bancos de dados. Assim, enxergam tendências e padrões que não estavam visíveis em um primeiro momento

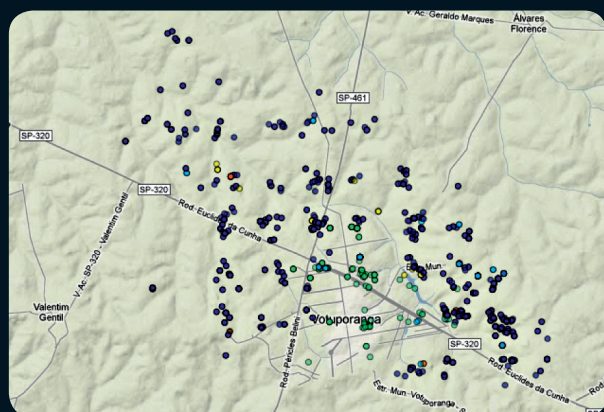


OS POÇOS E OS RIOS

Um outro sistema, desenvolvido pelo grupo, registra informações ambientais, como os poços artesanais de uma região

1 DESCONTROLE

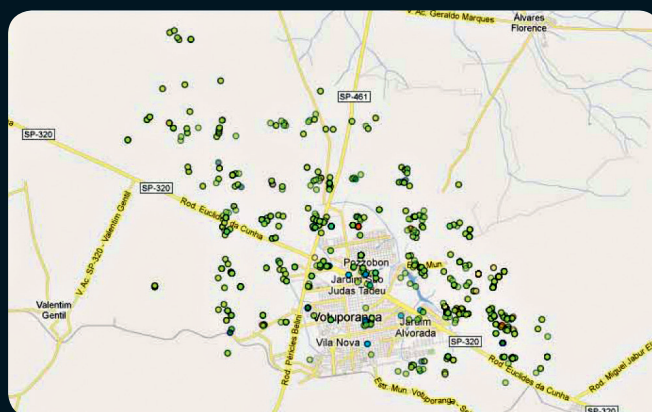
O sistema foi testado em Votuporanga. O mapa mostra todos os poços construídos na região rural da cidade. Em roxo, aparecem os que não têm autorização da prefeitura



Fontes: Grupo Banco de Dados

2 GESTÃO AFINADA

É possível visualizar os poços organizados conforme critérios que favoreçam a formulação de políticas públicas. Aqui, eles estão classificados por finalidade de uso



natureza é de vital importância para a tomada de decisões na gestão dos recursos hídricos. No futuro essa ferramenta poderá ser adotada por diversas prefeituras do Brasil, uma vez que o estado está, aos poucos, transferindo a responsabilidade dessa gestão aos municípios”, diz o engenheiro.

Em cima do mesmo banco de dados, a equipe do GBD desenvolveu uma série de novos algoritmos, que permitem o registro e a análise de outros parâmetros ambientais. O sistema pode ser usado, por exemplo, para gerenciar o desmatamento de uma região ou a presença de matas ciliares ao redor de rios. A tecnologia também foi adaptada para cumprir uma nova exigência que a legislação faz aos municípios: registrar todas as árvores da zona urbana. O novo sistema para inventários arbóreos foi testado no Câmpus da Unesp em São José do Rio Preto, onde foram registradas 2 mil árvores, separadas por tamanho e espécie.

Câncer, drogas e epilepsia

Hoje o sistema mais promissor desenvol-

vido pelo GBD envolve a área da saúde. O projeto teve início em 2005, a partir de uma parceria de Valêncio com a bióloga Paula Rahal, da Unesp de Rio Preto, a fim de desenvolver um banco de tumores para o Hospital do Câncer de Barretos. A tecnologia seria capaz de armazenar e gerir todas as amostras de tumor e de tecidos benignos coletadas no hospital, e organizá-las de modo a permitir acesso fácil. Isso beneficiaria tanto aos médicos, que poderiam acompanhar a evolução dos pacientes, quanto aos pesquisadores,

que se dedicariam a estudos mais amplos sobre a incidência da doença.

Em menos de dois anos, o sistema catalogou mais de 13 mil amostras, classificadas de acordo com características do tumor, do doador ou mesmo da região onde ele morava. “Se um cientista quisesse realizar análises genéticas em tumores de mama que atingiam apenas mulheres com menos de 40 anos, o sistema podia lhe mostrar onde essas amostras estavam de modo imediato”, diz Paula Rahal.

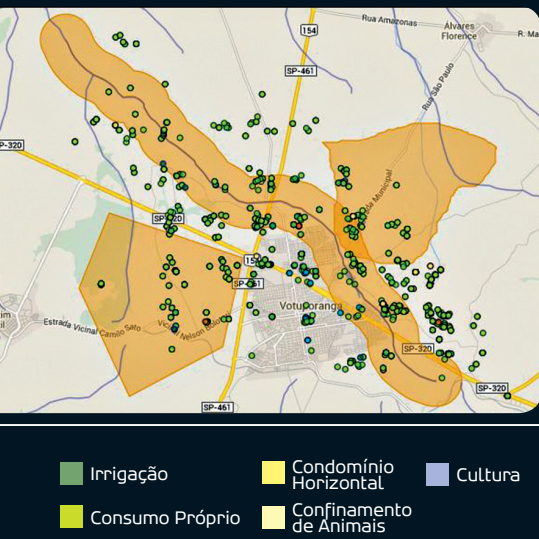
A equipe não trabalha mais com o banco de tumores, mas a tecnologia evoluiu. Agora, é capaz de armazenar informações referentes a qualquer tipo de tecido proveniente de seres vivos. São os chamados biobancos. Eles podem ser usados, por exemplo, para gerir amostras sanguíneas de pacientes com hepatite C coletadas em São José do Rio Preto. A doença é causada por um vírus que ataca o fígado e é transmitida pelo sangue dos pacientes.

Hoje, o principal modo de disseminação desse mal é pelo compartilhamento de seringas para injeção de drogas. Por isso, a capacidade de sistematizar informações

Os algoritmos desenvolvidos pelos pesquisadores são capazes de analisar bancos de dados espalhados por toda a Internet. É a esse imenso acervo de informação, espalhado por servidores de todo o mundo, que os pesquisadores chamam de Big Data

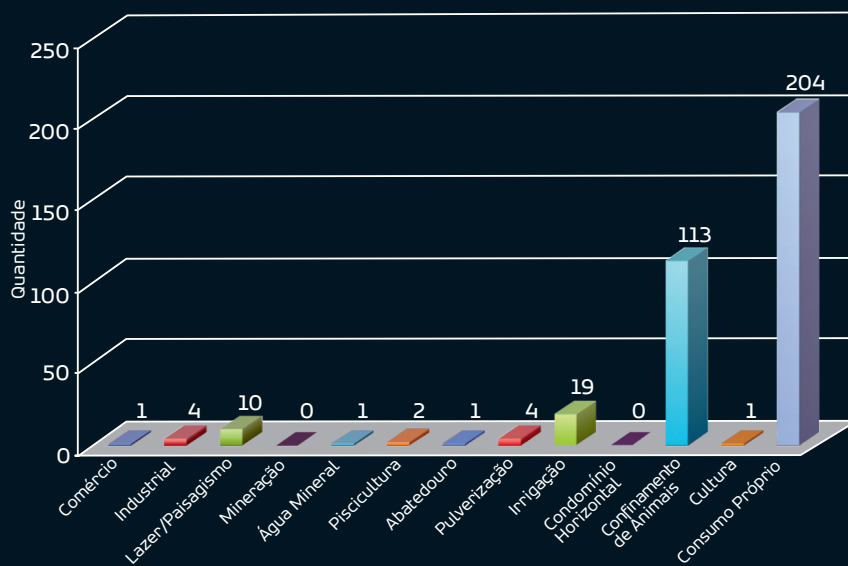
3 SELEÇÃO TERRITORIAL

O sistema permite selecionar pontos específicos do mapa, para que sejam analisados de modo independente.



4 NOVOS PONTOS DE VISTA

Os dados selecionados nas etapas anteriores também podem ser visualizados em outros formatos, como tabelas e gráficos. Isso facilita a identificação de padrões



tais como o local e a maneira pela qual um caso de contágio ocorreu é vital para conter epidemias. “O sistema nos permite enxergar instantaneamente informações que seriam impossíveis de obter manualmente, como o local de residência dos pacientes de acordo com sua idade ou tipo de vírus”, diz Paula Rahal, que usa o banco de dados em suas pesquisas.

O biobanco também está sendo usado em uma pesquisa do neurologista Moacir Alves Borges, da Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto. Em seu estudo, ele registrou mais de 6.500 casos de epilepsia na cidade e anotou as informações sobre os pacientes. Ao analisar os dados, concluiu que, além de fatores genéticos e da presença de tumores, os principais fatores de risco para a epilepsia na região eram a incidência de AVCs, problemas no parto, meningite, cisticercose e traumatismo craniano.

Ao jogar essas informações no sistema do GBD, Borges pôde confirmar sua suspeita de que a maior parte desses fatores de risco estava associada à classe social dos pacientes. “Quando coloquei no ma-

pa a incidência de epilepsia na cidade de São José do Rio Preto, ficou muito nítida a relação socioeconômica da doença. Vemos que ela se concentra nas regiões mais pobres, onde vivem as classes C e D. Nós mostramos por meio de dados científicos onde e como a política pública deve atuar”, diz Borges, que já enviou a pesquisa para ser publicada numa das revistas de maior relevância na área.

Tesouros binários

Agora, os pesquisadores pretendem instalar o mesmo tipo de banco de dados no Hospital Bezerra de Menezes, uma instituição que atende pacientes com problemas psiquiátricos e dependentes químicos em São José do Rio Preto. A infraestrutura já está sendo instalada no hospital, e sua equipe treinada para alimentá-la com as informações dos pacientes.

O grupo foi chamado apenas para ajudar a informatizar os prontuários do hospital, mas Valêncio espera que os dados possam ser usados em pesquisas. “Seria possível traçar o perfil dos doentes da região. A partir de sua distribuição ge-

ográfica, poderíamos chegar a padrões que não percebemos antes. A sociedade não costuma ter ideia da importância dos dados com que lida”, diz Carlos Valêncio.

Nenhum dos sistemas citados pode ser chamado, isoladamente, de Big Data. Segundo o pesquisador, esse termo só cabe quando os algoritmos desenvolvidos são capazes de analisar não só o banco de dados local, mas todos os outros que sejam de interesse dos cientistas, incluindo os que estão na Internet. Por sorte, os programas desenvolvidos pelo GBD são feitos levando em conta essa capacidade. “Nosso coquetel de algoritmos já é capaz de fazer isso. Nós podemos, por exemplo, varrer de forma conjunta todos os nossos bancos de dados na área da saúde. Desse cruzamento, ainda deve sair muita informação útil para a sociedade”, diz.

A área da ciência da computação possui um jargão para denominar a extração de conhecimentos a partir de bancos de dados: o data mining, ou mineração de dados, em português. “A extração de conhecimentos se parece mesmo com o trabalho de prospectar o solo e encontrar





Foto: Fábio Laub

UM BIG COMPUTADOR PARA O BIG DATA
O Núcleo de Computação Científica hospeda os computadores dos projetos GridUNESP (acima) e SPRACE. Investimento ultrapassou os R\$ 8 milhões

tesouros. Esses dados são ouro puro para a sociedade, podem salvar vidas. Com o Big Data, esse potencial fica ainda maior”, afirma o pesquisador.

Para a maior parte dos cientistas, o Big Data, até o momento, ainda figura um pouco no campo da promessa, isto é, uma nova ferramenta cujo uso acena com a possibilidade de descobertas importantes no futuro. Mas, no campo da ciência da computação, as novas demandas estão obrigando os cientistas da área a levarem a própria criatividade a novos limites. Um bom exemplo dos novos desafios que estão surgindo na área é a trajetória do Núcleo de Computação Científica da Unesp, que fica sediado no Câmpus da Barra Funda.

A estrutura do NCC inclui dois grandes aglomerados de computadores que atendem projetos diferentes, denominados GridUNESP e SPRACE. Um dos clusters dispõe de 2.048 núcleos de processamento e armazenamento do tipo Storage Área Network (SAN), e está disponível para ser usado por toda a comunidade da Unesp. O outro dispõe de 1.066 núcleos de proces-

samento, quatro servidores de controle e 12 servidores de armazenamento, todos com interface de rede de 10 gigabits por segundo. Também há outros núcleos de processamento menores funcionando nos Câmpus de Botucatu, Bauru, Ilha Solteira, São José do Rio Preto, Araraquara e Rio Claro. O diretor científico do NCC é o físico Sérgio Novaes.

Foi Novaes quem deu início ao NCC. Em 2003, o grupo de pesquisas liderado por ele e Eduardo Gregores começou a colaborar com o laboratório Fermilab. O projeto foi denominado São Paulo Research and Analysis Center (SPRACE). Em 2006, passaram a colaborar também com o CERN, o centro de pesquisas especializado em física de altas energias localizado na Suíça, que abriga o mais poderoso acelerador de partículas do mundo, o LHC. Devido ao imenso volume de dados que se antecipava que o LHC geraria (ele só entrou em funcionamento em 2008), os colaboradores do CERN organizaram uma complexa estrutura de processamento compartilhado das informações.

Os dados gerados nas colisões que ocor-

rem nos detectores são registrados nos computadores do CERN e enviados a centros de pesquisa situados em 12 países. Estes centros, denominados de Tiers-1, por sua vez, estão conectados a outros 155, numa estrutura em três níveis (veja quadro na página seguinte). O nome desta estrutura é Worldwide LHC Computing Grid, ou WLCG. Em 2003, Novaes e Gregores solicitaram à Fapesp financiamento para a criação de um cluster de computadores de alta performance que permitisse ao SPRACE candidatar-se a ser um dos centros de classe Tier-2.

Rogério Iope, que começou a trabalhar no SPRACE em 2005, diz que é nos centros localizados mais baixo na arquitetura do WLCG que a pesquisa realmente acontece. “É através deles que os pesquisadores solicitam os conjuntos de dados relativos a eventos registrados nos detectores para fazer as análises”, explica. Esses conjuntos de dados chegam a ter 5 terabytes de informação. Só para comparar, 1 terabyte equivale a 1.000 gigabytes. “Numa rede menos veloz, o pesquisador pode levar dias para conseguir obter estes dados e trabalhar com eles. No SPRACE, isso leva poucas horas”, afirma. Embora o sistema esteja funcionando a contento, já está claro que ele terá que crescer. E rápido.

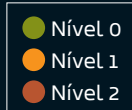
Desde 2013, o LHC suspendeu suas operações a fim de realizar um upgrade de suas capacidades. Deverá voltar à ativa no ano que vem. O resultado será um aumento em sua capacidade de gerar colisões de altas energias – e do volume de informação a ser analisada. “Estimamos que os conjuntos de dados triplicuem de tamanho e cheguem aos 15 terabytes. Isso influenciará toda a cadeia operacional”, analisa Iope.

Isso inclui aumentar a velocidade de funcionamento da rede de comunicação de dados, dos atuais 10 gigabits para 40 gigabits por segundo, no mínimo. Preparando-se para este e outros desafios, o NCC já obteve um financiamento de US\$ 1 milhão para fazer um upgrade no seu maquinário. Mas isso envolve um processo mais complexo do que apenas abrir um catálogo e fazer encomendas. “Desde o começo, temos nos reunido com

A PIRÂMIDE DA INFORMAÇÃO

Dados do LHC são distribuídos em rede de três níveis que envolve 170 centros. Unesp abriga o único no Brasil

- 1 Suíça: Centro de Dados CERN
- 2 Canadá: TRIUMF
- 3 Alemanha: KIT
- 4 Espanha: PIC
- 5 França: IN2P3
- 6 Itália: INFN
- 7 Países Nórdicos: Nordic Datagrid Facility
- 8 Holanda: NIKHEF/SARA
- 9 República da Coreia: GSDC em KISTI
- 10 Federação Russa: RRC-KI e JINR
- 11 Taipei: ASGC
- 12 Reino Unido: GridPP
- 13 US: Fermilab-CMS
- 14 US: BNL ATLAS
- 15 Brasil



Fonte: CERN

os fabricantes e analisado o cronograma deles para o lançamento de novos produtos. Desta forma, podemos já colocar no projeto a compra de equipamentos que só estarão à venda meses ou anos depois. Isso tem nos ajudado a nos manter em sintonia com as principais Tiers-2 dos EUA e da Europa”, explica Iope. Graças a este trabalho, o SPRACE, tem mantido um padrão de operação de excelência, reconhecido como um dos mais confiáveis de todo o WLCG.

De olho no tráfego

Outro fator chave para manter a excelência é o gerenciamento do tráfego de informações por toda a rede. É necessário manter a taxa de transferência de dados em direção aos servidores do SPRACE sempre elevada. E isso é um desafio, devido, também, aos 6.000 km de cabos que separam a Barra Funda da Tier-1 do Fermilab, que fica em Chicago, nos EUA. “Quando o sistema detecta uma saturação na transferência de informações, ele automaticamente reduz a taxa de transferência à metade”, explica Iope.

“São necessários vários ajustes finos, tanto no gerenciamento de tráfego de rede quanto na capacidade dos servidores de armazenamento em registrar os dados, a fim de manter o canal de comunicação sempre cheio de informações”, diz.

Já o GridUNESP tem sido o canal para o processamento de grandes volumes de dados para os pesquisadores da universidade. Atualmente são cerca de 300 usuários, de 13 diferentes áreas de pesquisa, que tocam 57 projetos diferentes utilizando o maquinário ofertado pelo Grid. “O GridU-

NESP surgiu como forma de compartilhar com toda a universidade o conhecimento adquirido com a implantação do SPRACE”, explica Novaes. Os recursos foram obtidos através do projeto PROINFRA, da Finep. Os computadores começaram a funcionar em setembro de 2009. “Hoje, a estrutura oferece aos pesquisadores da universidade a oportunidade de recorrer a computadores de alta capacidade a fim de processarem os cálculos e simulações de suas pesquisas”, diz o físico.

Embora a rede de processamento mundial organizada a partir do CERN para trabalhar com os dados gerados pelo LHC pareça ainda algo pouco comum no panorama da produção mundial de ciência, pode ser vista, também, como um cartão de visitas do que está por vir. “Com Big Data o universo de onde podemos extrair informação expandiu-se de maneira violenta. O potencial de processamento de nossas máquinas e a capacidade de nossos algoritmos tiveram de se multiplicar”, pondera Carlos Valêncio. “Agora os dados podem vir de qualquer lugar. Não temos mais fronteiras.”

Os algoritmos desenvolvidos pelos pesquisadores são capazes de analisar bancos de dados espalhados por toda a Internet. É a esse imenso acervo de informação, espalhado por servidores de todo o mundo, que os pesquisadores chamam de Big Data

Pica-paus bons

Pesquisa revela a diversidade de adaptações ósseas e musculares dessas aves, e mapeia os diferentes estilos de bicadas a que elas recorrem para explorar várias fontes de alimento

TEXTO Reinaldo José Lopes ●

Para quem está acostumado com a imagem amalucada, típica de personagem de desenho animado, que costuma ser associada aos pica-paus, a pesquisa coordenada pelo zoólogo Reginaldo José Donatelli, da Unesp de Bauru, provavelmente traz resultados surpreendentes. Esqueça a ideia de que essas aves são uma espécie de britadeira voadora, martelando indiscriminadamente troncos de árvores ou postes. A análise cuidadosa da anatomia do bico dos animais, em especial as características ósseas e musculares da mandíbula e do maxilar, indica que a seleção natural forjou ao menos três “modelos” diferentes de pica-pau quando o assunto é obter comida. Tudo depende da gama relativamente ampla de alimentos que as espécies de pica-pau consomem, bem como das técnicas que as aves empregam para obtê-los – várias das quais, muitas vezes, não envolvem a célebre martelada.

Tal relação estreita entre estrutura óssea e musculatura da região do bico, de um lado, e o tipo de alimentação, do outro, pode parecer óbvia, mas é surpreendentemente complicado estudar esse

aspecto do cotidiano dos pica-paus, diz Donatelli. “O bicho frequentemente está lá no alto das árvores, no meio da mata, e às vezes você nem conhece direito a dieta dele”, explica o pesquisador, que trabalha no Laboratório de Ornitologia da Unesp de Bauru.

O zoólogo estuda os membros da família dos picídeos (esse é o grupo que engloba todos os pica-paus do planeta) desde seu doutorado, realizado de 1988 a 1991. O mapeamento da relação entre os “estilos de bicada” dos bichos e a anatomia de seus bicos está em artigo publicado neste ano na revista especializada *Zoological Science*. Também assinam o estudo Elizabeth Höfling, do Instituto de Biociências da USP (orientadora de Donatelli tanto no mestrado quanto no doutorado) e Ana Luiza Catalano, da Unesp de Botucatu.

Do Oriente

O trabalho, na verdade, é parte de um esforço mais ambicioso. Existem cerca de 200 espécies de pica-paus no mundo (55 delas vivem no Brasil), distribuídas por quase todos os continentes – as aves só não são encontradas na Austrália, na

Nova Zelândia e nas regiões ártica e antártica. Portanto, não era possível mapear todas as espécies de uma vez. Assim, os pesquisadores acabaram começando com um conjunto de 20 espécies nativas da Ásia, que tinham exemplares depositados no Museu Nacional de História Natural dos Estados Unidos, em Washington, e no Museu Zoológico Bogoriense, na ilha de Java, na Indonésia (nesse caso, claro, a localização favorecia a presença de espécimes asiáticos).

“Outra vantagem é que esses museus abrigam animais que foram coletados há relativamente pouco tempo. Então há uma chance maior de você ter o bicho inteiro, não só o crânio ou o esqueleto. Isso é importante para nós, que queremos estudar também a musculatura dos pica-paus”, explica o zoólogo.

Os especialistas já contam com um vocabulário bastante extenso – em inglês, sem equivalentes consagrados em português, como é praxe em muitas outras áreas da ciência – para descrever o comportamento de forrageio (busca por comida) dos pica-paus. A técnica mais simples é o *gleaning* (termo que, em con-

de bico

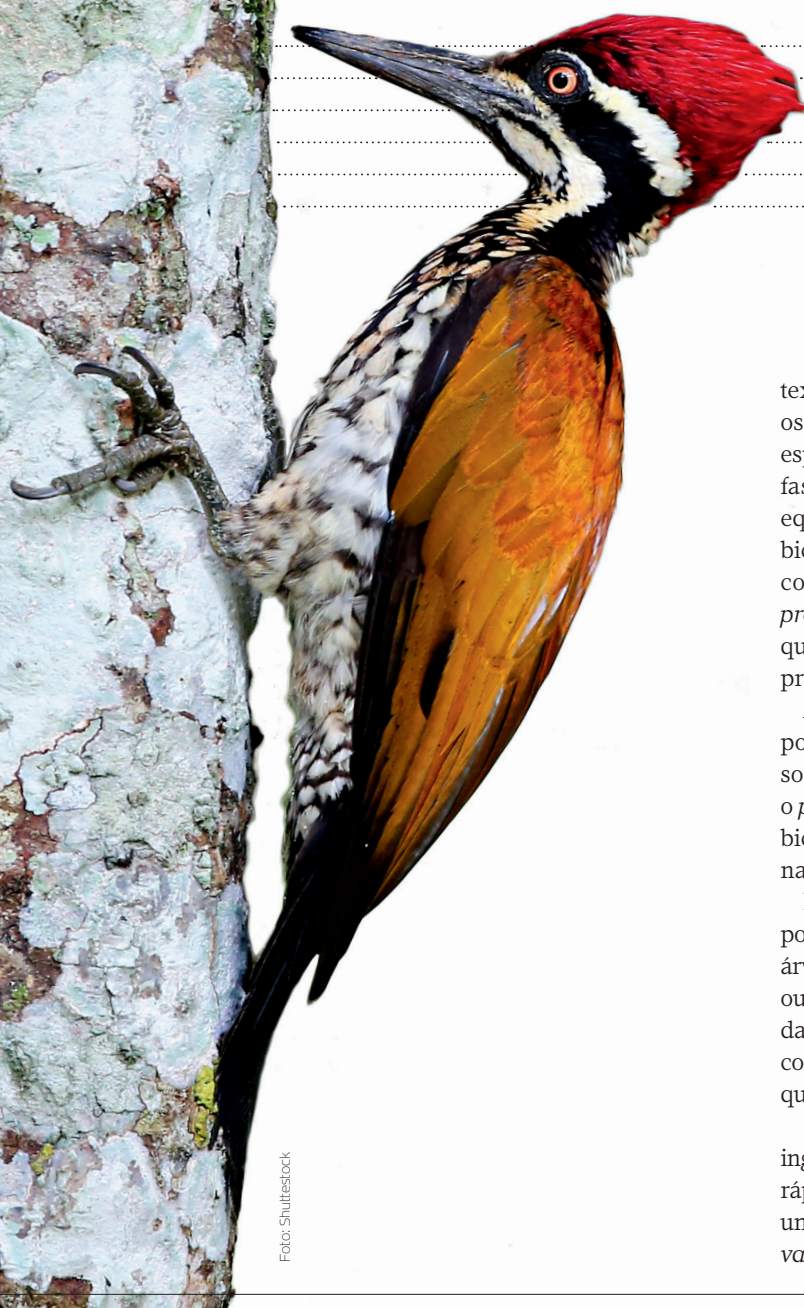


Foto: Shutterstock

textos agrícolas, é usado para descrever os trabalhadores que vão recolhendo as espigas de trigo que caem após a primeira fase da colheita). No caso dos pica-paus, equivale simplesmente a agarrar com o bico algum alimento já exposto no tronco, sem grande esforço. Há também o *probing*, um pouco mais complexo, no qual a ave fuça com seu bico em frestas preexistentes, até achar a comida.

A seguir, podemos descrever os comportamentos que a maior parte das pessoas costuma associar aos pica-paus. Há o *pecking* ou *tapping*, no qual o bicho dá bicadinhas de forma relativamente leve na madeira do tronco.

Ele faz isso para obter indicações sobre possíveis trechos ocultos debaixo da casca da árvore e, portanto, da presença de insetos ou larvas saborosas. “Ele dá essas pancadas até perceber: ôpa, aqui tem alguma coisa. Normalmente é uma larva de inseto que ele está buscando”, explica Donatelli.

O *hammering*, termo derivado da palavra inglesa para martelo, consiste nas bicadas rápidas, constantes e vigorosas para abrir um rombo no tronco, enquanto o *excavating*, cuja tradução é autoexplicativa,





Bons de bico

As estratégias de alimentação dos pica-paus

- "GLEANNING" ("COLHEITA")
Simples ato de catar o alimento com o bico sem muito esforço e sem envolver batimento
- "PROBING" ("FUÇADA")
Investigação com o bico, uma procura pelo alimento entre frestas nas árvores
- "PECKING" OU "TAPPING" ("BICADA" OU "PANCADINHA")
Pancada exploratória sobre o substrato, visando à obtenção de informações sobre o alimento
- "HAMMERING" ("MARTELADA")
Bater repetidas vezes no substrato, de forma contínua e rápida
- "EXCAVATING" ("ESCAVADA")
Ação mais complexa de perfuração, força e agilidade, com movimentos da cabeça mais conspicuos e intensos
- "TONGUING" ("LINGUADA")
Simples projeção da língua para capturar presa já localizada
- "SALLYING" ("PARTIDA")
Voar de um poleiro para apanhar a presa em outro local



DINOPIUM JAVANENSE

Possui uma musculatura com desenvolvimento intermediário. Usa tanto o *gleaning* como o *tapping* para capturar formigas e, de vez em quando, cupins e besouros



envolve um trabalho mais demorado e persistente do bicho para escavar o tronco.

É graças a essa capacidade que as aves conseguem abrir cavidades de maior porte na madeira, as quais acabam sendo usadas como ninhos por elas. "É comum que outras aves, mais tarde, acabem se aproveitando dos buracos abertos pelos pica-paus para fazerem seus ninhos", conta Donatelli.

Finalmente, há o *tonguing*: com sua língua especializada, recoberta de pequenos espinhos que mais parecem anzóis e só podem ser visualizados com a ajuda de uma lupa, o pica-pau vai recolhendo insetos, mais ou menos como um tamanduá faz com formigas e cupins (os quais,

aliás, também estão presentes na dieta de muitos pica-paus).

Além de analisar a anatomia da mandíbula e do maxilar de 20 espécies de picídeos orientais, divididos em dois grandes grupos (as tribos dos picinos e dos meygliptinos), Donatelli e seus colegas também mapearam a literatura científica existente sobre o emprego de cada um desses métodos de forrageamento e sobre a dieta de cada um desses bichos.

Eles sabiam de antemão, por exemplo, que o *Mulleripicus pulverulentus*, um dos maiores pica-paus do mundo, encontrado desde a Índia até as Filipinas, pratica com mais frequência o *gleaning*, mas também é adepto, em menor medida, do *tapping*, do *probing* e do *excavating*, com especial predileção por formigas e larvas de besouros. Já o *Picus mentalis*, dono de uma crista amarelada e presente na Indonésia, na Malásia e na Tailândia, privilegia tanto o *gleaning* quanto o *probing*, com menos peso para o *tapping* e o *excavating*.

Finalmente, quando essas informações todas foram relacionadas às características da mandíbula, alguns padrões começaram a emergir, com três categorias básicas de pica-pau. A primeira apresenta um bico que os pesquisadores classificam como "robusto, desenvolvido e complexo", levando

Cada tipo de **bicada** implica numa especialização da ave e numa **definição** de **cardápio**. Os mais fortes são capazes de **ingerir** insetos de casca grossa, como **besouros**. Próxima **etapa** do trabalho **avaliará** **comportamento** de pica-paus de todo o **Brasil**.



PICUS MENTALIS

Mais fraquinho, usa o bico para capturar o alimento exposto no tronco



MULLERIPICUS PULVERULENTUS

De porte robusto é, principalmente, um poderoso escavador de troncos, os quais rompe para caçar seus alimentos favoritos: formigas, larvas e besouros

Fotos: Shutterstock / Jason Thompson / creative commons

em conta os chamados músculos protrautores do quadrado (osso que faz parte da articulação entre o crânio e a mandíbula) e os adutores mandibulares externos. São os bichos cuja especialidade é o *excavating* e para os quais as grandes iguarias são formigas (e suas larvas), besouros e larvas de insetos de maneira geral. A segunda categoria de pica-paus, de musculatura e ossatura bem menos desenvolvidas e complexas, corresponde a muitas espécies do gênero *Picus*, que privilegiam o *gleaning* e se alimentam basicamente de cupins e formigas. Nesse grupo está incluído também o *Hemicircus concretus*, também encontrado na Indonésia, na Malásia e na Tailândia, que usa a técnica de *gleaning* para catar frutinhas (coisa bastante incomum para um pica-pau).

O terceiro grupo de aves apresenta um padrão intermediário – nem tão robusto quanto a primeira categoria, nem tão “fracote” quanto a última. Para esses bichos, como as espécies do gênero *Dinopium*, com ampla distribuição na Ásia, o *probing* e o *tapping* são tão importantes quanto o *gleaning* – mas eles não costumam partir para a escavação de troncos, ao contrário do que fazem seus primos de mandíbula mais musculosa. Também fãs de formigas e cupins, os pica-paus do gênero *Dinopium*

podem capturar besouros e suas larvas de vez em quando.


Esses detalhes anatômicos e comportamentais também têm impacto direto sobre o grau de especialização alimentar das aves – *grosso modo*, sobre quão exigente é o paladar de cada espécie. Os que são adeptos do *gleaning* e do *probing* como estratégias principais possuem um cardápio bem mais variado, em geral. Por outro lado, os que se dedicam com afinco ao *excavating* consomem insetos literalmente casca-grossa, como besouros (o que faz sentido, considerando a mandíbula e o maxilar potentes desses bichos).

Há ainda uma relação interessante entre o tamanho e o peso médio de cada espécie e o estilo de suas bicadas. Em geral, os pica-paus de tamanho mais modesto são os que possuem o aparato mandibular mais simples, e também são os mais generalistas quando o assunto é comida.

Já os pica-paus de grande porte tendem a ser especialistas na alimentação e no estilo de forrageio, contando ainda com o aparato mandibular mais complexo. Por outro lado, as espécies cuja mandíbula tem complexidade considerada intermediária não seguem esse padrão – podem ser tanto grandalhonas quanto menores. “No fundo, é mais ou menos o que acon-

tece nos esportes. Um bom atleta tende a ter músculos das pernas bem desenvolvidos; um bom lutador de boxe tem um bíceps forte, e assim por diante”, compara o zoólogo da Unesp.

Sabe-se que os pica-paus são um grupo monofilético, ou seja, descendem todos do mesmo ancestral comum. A grande variedade de comportamentos de forrageio, que pressupõe a capacidade de tomar partido de muitas fontes alimentares diferentes, ajuda a entender como esse ancestral comum (provavelmente um comedor de formigas ou outros insetos relativamente moles) conseguiu dar origem a uma diversidade tão grande de aves. Essa versatilidade permitiu até que alguns pica-paus deixassem as áreas de mata fechada, nas quais a maioria das espécies do grupo vive até hoje, e colonizasse formações vegetais mais abertas.

A próxima fase do trabalho deverá englobar as espécies de pica-paus do continente americano, incluindo as do Brasil. Donatelli diz que ainda é cedo para dizer se o mesmo padrão será encontrado nos bichos deste lado do mundo. “É um número imenso de espécies, uma tabela enorme com a qual estamos trabalhando. É um pouco trabalhoso, mas acredito que algo saia daí até o final do ano”, prevê. 

Caridade não, cidadania

Entidades assistenciais atendem população carente seguindo modelo da filantropia e da benemerência religiosa. Psicólogo defende a adoção de novo paradigma, que promova direitos e combata não só os efeitos da pobreza, mas suas causas estruturais

ENTREVISTA A **Guilherme Rosa**

Desde 2004, o Brasil possui uma Política Nacional de Assistência Social (PNAS). A nova legislação procurou transformar qualitativamente a área de assistência no Brasil, que antes operava segundo os padrões das instituições de caridade. A PNAS centralizou a gestão do serviço, que passou a ser tratado como um direito do cidadão. O balanço dessa década, no entanto, não é dos melhores. “As prefeituras têm dificuldade de cumprir o texto da lei. Mesmo as entidades públicas, ainda estão longe de tratar as crianças como cidadãs de direito”, diz o psicólogo Silvio Benelli, professor de Psicologia Social na Unesp de Assis, que deve lançar em agosto o livro *Entidades assistenciais socioeducativas: a trama institucional*, pela Editora Vozes.

O livro é um recorte de sua pesquisa de pós-doutorado, na qual estudou a atuação de diversas entidades de Assistência Social, entre elas organizações públicas e

filantrópicas. Por telefone, Silvio Benelli conversou com a reportagem de **Unesp Ciência**, e falou sobre sua pesquisa e a avaliação que fez dos serviços prestados.

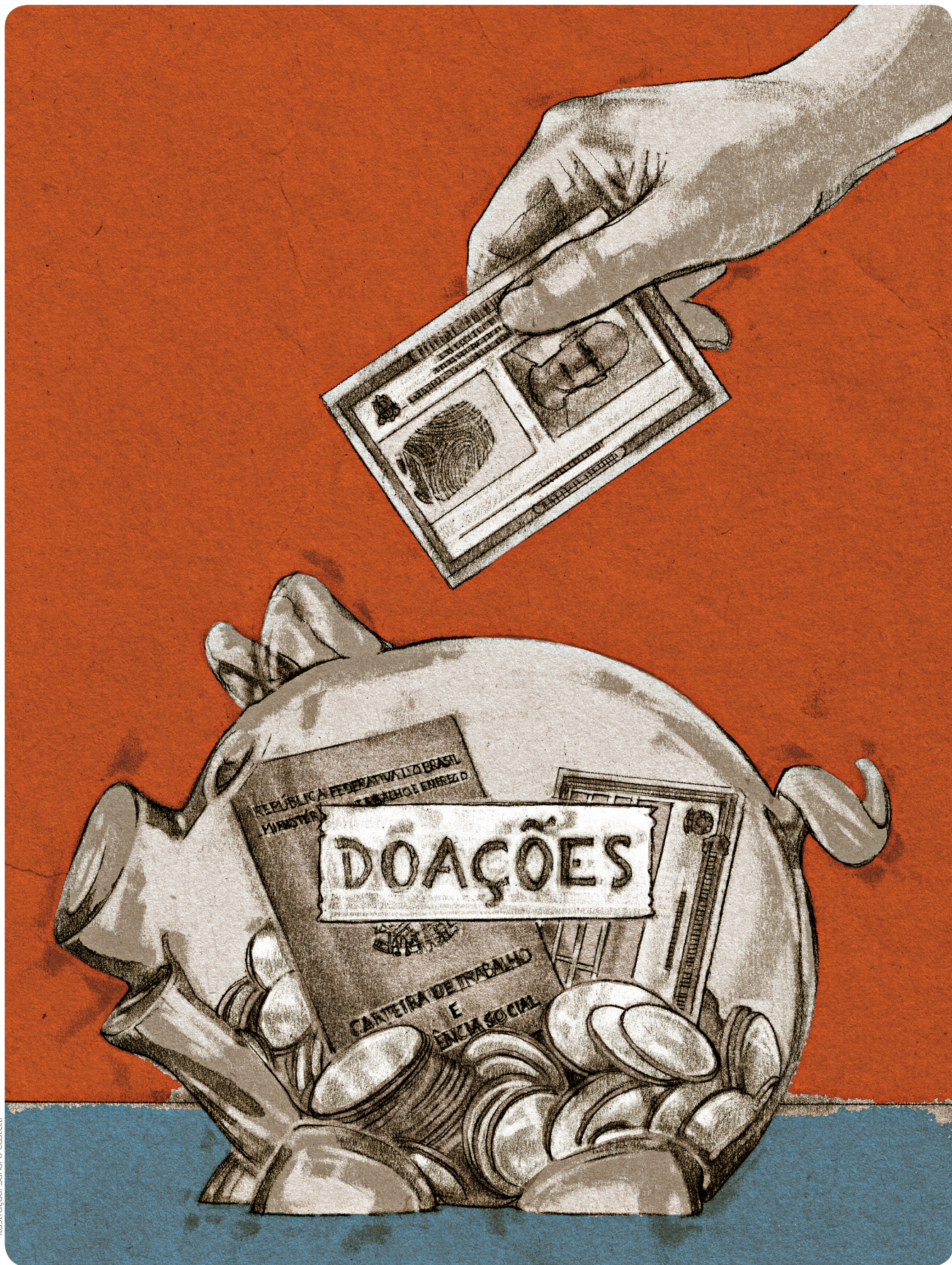
UNESP CIÊNCIA Sua formação é em psicanálise. Como você se envolveu com a área de Assistência Social?

SILVIO BENELLI Eu colaborava como voluntário em uma ONG, onde minha mulher trabalhava como assistente social, e a diretoria da ONG pediu que eu fosse representante deles no Conselho Municipal de Direitos da Criança e do Adolescente e no Conselho Municipal de Assistência Social. Quando acabei meu doutorado, me pareceu que seria interessante pesquisar as entidades que atendem crianças e adolescentes, e decidi focar meu pós-doutorado nisso. Eu poderia aproveitar minha experiência como conselheiro, porque teria acesso privilegiado ao campo de pesquisa. Passei três anos mergulhado

nessa realidade, estudando 25 entidades que atendem crianças e adolescentes em uma cidade de médio porte no interior de São Paulo.

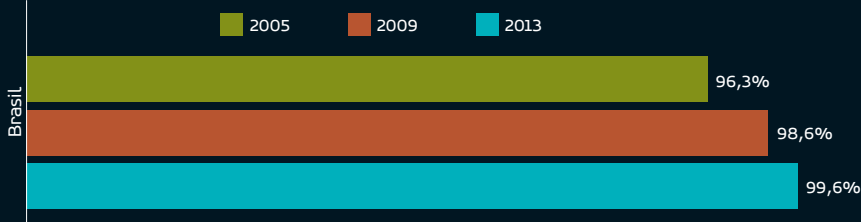
UC Como o governo lida com a Assistência Social no Brasil?

BENELLI A assistência social é uma política pública que pretende combater a pobreza e promover a cidadania das pessoas pobres. Seus principais estabelecimentos institucionais surgiram após 2004, com a aprovação da PNAS. Ela criou os Centros de Referência de Assistência Social (CRAS), que têm o objetivo de fornecer proteção social básica às famílias de bairros periféricos, que enfrentam questões de violência, desemprego, alcoolismo e drogadição. Seus funcionários, que podem ser pedagogos, assistentes sociais e psicólogos, devem conhecer o território e visitar as famílias. Já os Centros de Referência Especializados de Assistência

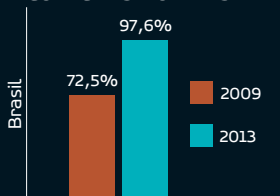


A Assistência Social no Brasil

PORCENTAGEM DE MUNICÍPIOS QUE REALIZAM SERVIÇOS SOCIOASSISTENCIAIS NO PAÍS

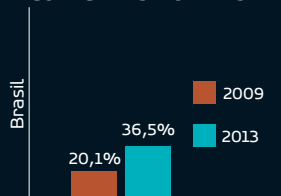


PORCENTAGEM DE MUNICÍPIOS COM CRAS NO BRASIL



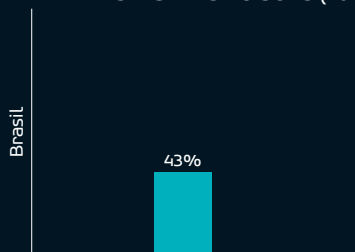
7.968 unidades, distribuídas em 5.437 municípios

PORCENTAGEM DE MUNICÍPIOS COM CREAS NO BRASIL



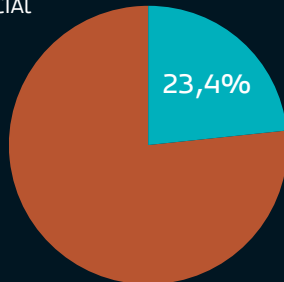
2.229 unidades, distribuídas em 2.032 municípios

MUNICÍPIOS COM ENTIDADES PRIVADAS LIGADAS AO SUAS (2014)

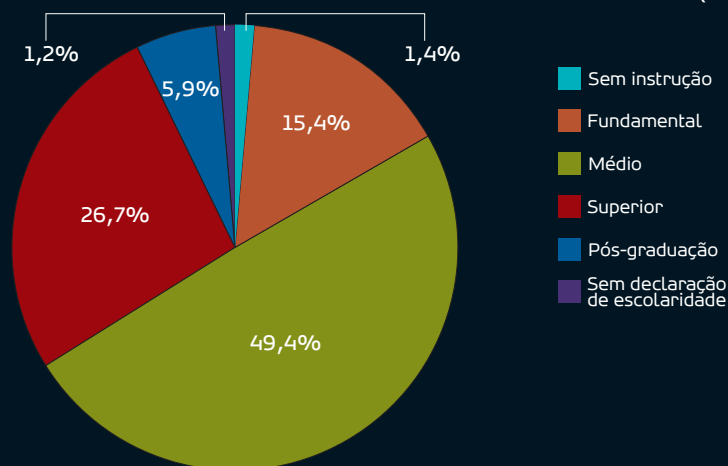


17.420 unidades, em 2.414 municípios

PORCENTAGEM DE MUNICÍPIOS COM PRIMEIRA-DAMA À FRENTE DA POLÍTICA DE ASSISTÊNCIA SOCIAL



TRABALHADORES DA ASSISTÊNCIA SOCIAL: SEGUNDO A ESCOLARIDADE (2013)



Fontes: IBGE; Pesquisas de Informações Básicas de Municípios

Social (CREAS) realizam a proteção social de alta complexidade, atendendo a casos como violência sexual, adolescentes que cometeram atos infracionais e trabalho infantil. Além desses, também existe uma série de estabelecimentos assistenciais históricos, que funcionam pelo viés da caridade, controlados por grupos religiosos e ONGs. A partir de 2005, com a criação do Sistema Único de Assistência Social (SUAS), o governo englobou essas entidades em sua política de Assistência Social.

UC Quanto a assistência social é importante hoje?

BENELLI Sem dúvida, a assistência social é necessária hoje, mas ela é só um paliativo, porque não se propõe a uma transformação estrutural da sociedade. Veja bem, é o nosso próprio modo de vida que produz a pobreza e a miséria, que mais tarde se tornam objeto de interferência da Assistência Social. O governo instala um CRAS num bairro de grande vulnerabilidade social, mas não se questiona por que o bairro está ali, em primeiro lugar. O que o prefeito e os secretários fizeram para isso acontecer? Em vez de responderem a essa pergunta, eles deixam sob responsabilidade dos funcionários do CRAS atender à comunidade de numerosos pobres que vivem ali.

UC O que exatamente você encontrou em campo?

BENELLI Em minha análise, dividi as entidades de Assistência Social que encontrei em seis possibilidades de funcionamento, baseadas em paradigmas que se desenvolveram durante momentos históricos distintos. As mais antigas são as entidades criadas por grupos religiosos, que eu classifico como pertencentes ao paradigma da caridade. Desde o mundo medieval, o catolicismo tem se ocupado com as crianças pobres, com grupos como os salesianos e os orionitas. Além deles, também temos entidades evangélicas e espíritas.

UC E o que querem esses grupos?

BENELLI Na caridade a pretensão da entidade é fazer o bem aos pobres, com

trabalho voluntário, boa vontade, mas com muito amadorismo. Lá não se fala de crianças como cidadãos de direito, mas como objetos de proteção e tutela. Esses grupos estão atendendo às crianças por razões religiosas: o importante é fazer o bem àquelas almas.

UC Esse paradigma reúne todas as entidades religiosas?

BENELLI Não. O segundo paradigma é o da promoção humana. Ele também abrange grupos religiosos, mas com uma pequena nuance: eles incorporam o tema dos direitos humanos. A ideia dessas entidades é profissionalizar os pobres, para que eles ganhem dignidade. Como eles dizem: não dar o peixe, mas ensinar a pescar. Esse paradigma segue uma perspectiva pueril diante da realidade, propondo que se o indivíduo quiser muito, mas muito mesmo, de algum jeito ele vai se dar bem. Assim, oferecem oficinas de panificação, corte e costura, trabalho doméstico. Ninguém propõe profissionalizar as crianças para que elas se tornem, um dia, engenheiros.

UC E os grupos não-religiosos?

BENELLI Eles estão agrupados no paradigma que eu chamo de filantropia. Ele surge a partir do final do século XIX, quando os empresários se deram conta de que nas cidades havia um grande contingente de miseráveis. Agora, eles não se preocupavam mais com os pobres porque eram religiosos, mas sim porque eram filantropos. Eu localizo aí grupos como o Rotary, o Lions Club e a Maçonaria. A filantropia pretende seguir uma lógica científica e racional para amparar a pobreza. Querem transformar os pobres em pessoas de bem, úteis para a sociedade. Para isso, pretendem corrigir os problemas morais dessas pessoas por meio do trabalho. Assim, também usam da lógica da profissionalização, e dão cursos de secretariado, office-boy, marceneiro. De quebra produzem mão de obra barata para suas empresas.

UC O trabalho das ONGs também pode ser encaixado nesse paradigma?

BENELLI Sim, eu localizo no paradigma

da filantropia todo o terceiro setor. Nas últimas décadas, surgiu a ideia de responsabilidade social empresarial. Os empresários descobriram que ajudar os pobres pode dar lucro, você pode associar sua marca a uma ONG e colocar no rótulo que é uma “empresa amiga da criança”. Por isso, alguns autores chamam o terceiro setor de refilantropização da questão social.

UC E qual seria o quarto paradigma?

BENELLI Seria o que chamei de Assistência Social como clientelismo assistencialista do poder público. As prefeituras têm descoberto na área da criança e do adolescente uma nova possibilidade de conseguir dividendos eleitorais. Em minha experiência como conselheiro, vi que existe uma dificuldade para as prefeituras executarem a política de Assistência Social de forma sistemática, com planejamento de longo prazo. Elas realizam trabalhos muito pontuais, atuando somente quando alguém vem pedir ajuda. Em muitos municípios, ainda temos o Fundo Social de Solidariedade gerido pela primeira-dama. São organismos que recebem doações e repassam para as entidades, dentro de uma lógica clientelista. É uma prática que deveria estar extinta se as prefeituras seguissem a lógica da Assistência Social como política pública.

UC E como seria isso?

BENELLI É o quinto paradigma que identifiquei, o da Assistência Social como política pública. Como psicólogo, digo que só é possível começar a atuar a partir desse paradigma, pois os outros estão abaixo

da crítica. O problema é o limite teórico e técnico que está nos documentos que organizam esse paradigma. O Brasil, por exemplo, tem uma história grande de Educação Popular com Paulo Freire. Seria importantíssimo que os trabalhadores dos CRAS se apropriassem dessas questões, mas a literatura deles trata muito pouco de cidadania, de direitos, de participação popular. Fala-se mais em profissionalizar e ajudar os pobres.

UC E os profissionais que atuam na assistência social estão preparados?

BENELLI É comum que os editais de concurso para contratar educadores sociais exijam apenas ensino médio. Se mesmo para psicólogos e pedagogos já é difícil lidar com a miséria, imagine para uma pessoa sem qualificação. Ela vai trabalhar a partir de quais referências? Pode ter dificuldades para entender o campo social e agir a partir do preconceito. Muitas vezes, as visitas domiciliares dos técnicos do CRAS funcionam como trabalho de polícia, fiscalizando se a casa está suja, se o marido está presente, se as crianças estão na rua... Eles vão ali moralizar, não fazer um trabalho de acolhida.

UC Qual seria a solução?

BENELLI O que falta é a educação popular, a prática pedagógica visando a formação da consciência crítica. Para englobar essa entidade hipotética, eu formulei meu último paradigma: o socioeducativo. Ele adotaria a legislação atual sobre direitos humanos e política da criança, mas promoveria ações assistenciais emancipatórias. Os educadores precisariam estar cientes de que são cidadãos mediadores de direitos para outros cidadãos.

UC Você encontrou alguma entidade atuando assim?

BENELLI Esse paradigma socioeducativo é um modelo a ser construído, que ainda não existe na realidade. É visando sua construção que trabalho na formação de futuros psicólogos na universidade. No futuro, boa parte deles vai atuar na Assistência Social. Esse paradigma ainda é um horizonte a ser alcançado. **UC**

Para o **psicanalista**, entidades religiosas, **filantrópicas** e ONGs costumam oferecer formação **profissionalizante** apenas para carreiras que **oferecem** perspectivas de baixo poder **aquisitivo**, e não ensinam os jovens a **pensar** criticamente

SINAIS DA MORTANDADE
Presas de elefantes mortos
por contrabandistas de marfim,
recuperadas por guardas
florestais no Parque Nacional de
Tsavo, no Quênia





Notícias do grande massacre

O estilo de vida do ser humano está promovendo a extinção de todo tipo de vida animal, dos grandes mamíferos aos pequenos insetos. Terra pode estar à beira de sua sexta extinção em massa, mas ainda é possível evitar o pior

TEXTO **Guilherme Rosa**

Por cinco vezes, a vida no planeta Terra esteve por um fio. Há 65 milhões de anos, um imenso meteoro atingiu o golfo do México e varreu da Terra mais de 50% dos gêneros de seres vivos multicelulares, entre eles os dinossauros. Centenas de milhões de anos antes disso, outros casos de extinções em massa foram causados pela atividade intensa de vulcões, que expeliam nuvens intermináveis de gases tóxicos na atmosfera, e por mudanças bruscas na temperatura global, que transformaram o planeta em uma grande geleira ou em deserto. Depois de cada um desses eventos, o planeta demorou milhões de anos para recuperar a riqueza anterior de biodiversidade.

O que toda essas extinções têm em comum é o fato de terem sido causadas por eventos geológicos ou astronômicos extremos, que estavam muito além do controle das espécies atingidas pelos cataclismos. Hoje, há sinais indicando que uma nova extinção em massa pode estar se aproximando. Desta vez, no entanto, ela será causada pela ação de um único animal: o homem.

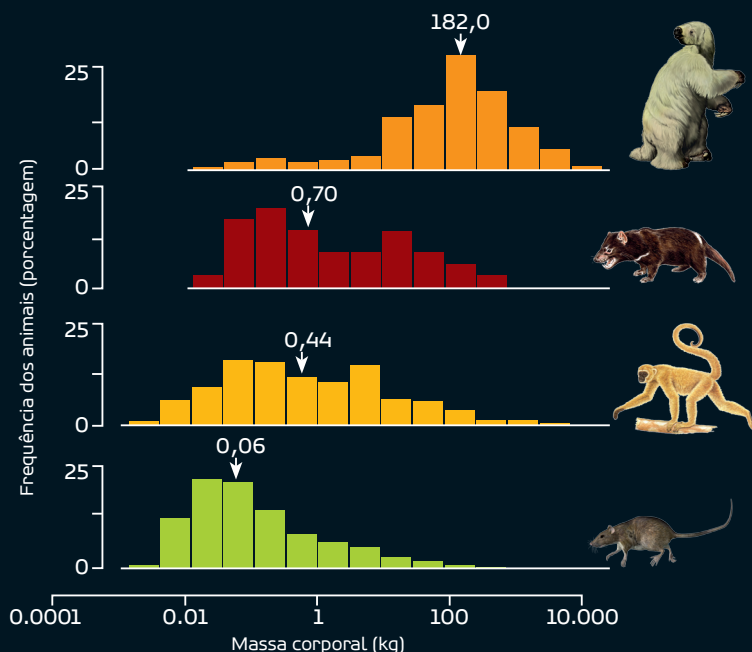
É o que aponta uma pesquisa publicada em julho na revista *Science*. De autoria de Rodolfo Dirzo, da Universidade de Stanford, nos Estados Unidos, tem entre seus principais autores Mauro Galetti, professor do Departamento de Ecologia da Unesp de Rio Claro. O estudo foi capa de uma edição especial da revista, focada na fauna do planeta. Trata-se de um artigo de revisão, que compila dados publicados em diversos outros estudos lançados nos últimos anos. “Nós costumamos trabalhar de modo segmentado, pesquisando uma questão de cada vez. Esse estudo é uma síntese de tudo o que publicamos e do que está na literatura, para ver se formam um padrão”, diz Galetti.

O panorama que se forma pelos dados apresentados não é nada animador. Desde o ano de 1500, foram erradicadas da superfície da Terra pelo menos 322 espécies de vertebrados, e as que sobreviveram sofreram uma diminuição de 25% em sua população. Entre as espécies de invertebrados monitoradas pelos pesquisadores 67% apresentam uma redução de pelo



ENCOLHENDO OS ANIMAIS

Desde a pré-história, os grandes mamíferos são os principais alvos da humanidade. O resultado é uma fauna cada vez menor



1 EXTINÇÕES DO PLEISTOCENO

A maior parte das extinções do final da última Era do Gelo atingiu a Megafauna. O peso médio dos animais mortos foi de 182 kg

2 EXTINÇÕES DO ANTROPOCENO

O homem foi responsável incontestemente pela extinção de espécies de grande e médio porte, como o dodô e o tigre-da-tasmânia

3 AMEAÇADOS DO ANTROPOCENO

Se todas as espécies ameaçadas de extinção sumirem, o planeta vai perder animais grandes como o elefante e o monocarvoeiro

4 ESPÉCIES NÃO AMEAÇADAS

Nesse caso, só sobriariam no planeta espécies pequenas, como os ratos e esquilos. O peso médio dos animais seria de apenas 60 g

Fonte: Mauro Galetti, C. Buell

Imagens: Shutterstock

menos 45% na população. A conclusão é que a sexta grande extinção se aproxima a passos largos, e, se nada for feito, seus efeitos se farão sentir no meio ambiente e na própria saúde humana.

A era do homem

Nos últimos anos uma nova ideia tem ganhado popularidade entre os cientistas. Ela propõe que as alterações provocadas pelo homem na Terra têm sido tão intensas que, por si sós, já deram origem a uma nova era geológica: o Antropoceno. Nos últimos séculos, a humanidade tem sido a

principal responsável pelas mudanças no clima, na biodiversidade, na composição da atmosfera e dos oceanos. Nossas ações sobre a superfície do planeta têm sido tão intensas que geólogos do futuro poderão diferenciar os extratos de rocha do Antropoceno daqueles de eras anteriores.

O que os pesquisadores ainda não decidiram é quando estabelecer o início desta era geológica. Alguns defendem que se aponte como marco zero o período de 100 mil anos atrás, data provável da saída do homem da África. Outros possíveis candidatos são a invenção da agricultura há

10 mil anos e a Revolução Industrial, há menos de duzentos anos.

A controvérsia envolve até a data em que se deve situar o início do extermínio das grandes espécies de animais pelo homem. Alguns dizem que ela deve ser identificada 12 mil anos atrás, quando a Megafauna do período pleistocênico, composta por animais como o mamute, o tigre-dentes-de-sabre e a preguiça-gigante, foi extinta em grande parte do mundo (ver *O fim dos Grandes Semeadores*, publicado em **Unesp Ciência** 54). Outros cientistas, no entanto, afirmam que essas extinções podem ter

As grandes extinções em massa



439 milhões de anos atrás

ORDOVICIANO
Mudanças na temperatura global levaram à morte 60% dos gêneros de organismos, que habitavam apenas os mares. Desapareceram várias espécies de braquiópodes e trilobitas

364 milhões de anos atrás

DEVONIANO
Extinção de causa ainda incerta, pode ter sido impulsionada por um resfriamento global. Levou ao sumiço de 50% dos gêneros multicelulares, atingindo principalmente esponjas, braquiópodes e alguns peixes.



251 milhões de anos atrás

PERMIANO
Foi a pior das extinções em massa. Causada por intensa atividade vulcânica, extinguiu cerca de 85% de todos os gêneros multicelulares, entre eles espécies de répteis e anfíbios terrestres

tido pouca relação com a ação humana, e estariam ligadas a um episódio passado de aquecimento global.

Por isso, os pesquisadores do estudo publicado na *Science* precisaram encontrar uma data mais confiável a partir da qual medir o impacto do homem na biodiversidade. Eles sabiam, por exemplo, que há mais de 2.000 anos os polinésios dizimaram milhares de espécies de aves enquanto navegavam por ilhas como Fiji e Tonga. Mas os dados sobre essas espécies e sua extinção não eram completamente confiáveis.

Assim, traçaram como início de sua pesquisa o ano de 1500, quando tiveram início as grandes navegações europeias. Por ser uma data mais recente, possibilitava ter mais certeza em relação aos animais extintos pela ação humana. “Nós temos certeza de que essas 322 espécies extintas citadas em nosso estudo não sumiram por causa de mudanças no clima ou por outros fatores geológicos. Se não fosse pelo homem, todas estariam vivas”, diz Galetti.

O principal motivo da matança de animais ao longo da história é a caça para alimentação. Mesmo hoje, a carne de animais silvestres é a principal fonte de proteína para pessoas em todo o mundo, principalmente na África. A segunda maior causa de mortes é a perda de habitat, causada pela derrubada de florestas para dar lugar a plantações e cidades.

Mas o extermínio de animais não é causado apenas pela ação direta do homem. Pode ocorrer também por meio da introdução de espécies invasoras, como ratos, cães e gatos, em ambientes selvagens. “Na

Serra da Cantareira, em São Paulo, quase não existem mais bichos caminhando pelo chão por causa dos cachorros domésticos. Eu já fiz uma pesquisa mostrando que eles podem atacar uma série de animais, como macacos, tatus, veados, cutias. Os cães são um dos principais problemas ambientais hoje em dia”, diz o pesquisador.

Florestas vazias

Em 1988, Galetti ainda era aluno de graduação na Unicamp, quando presenciou uma palestra que Rodolfo Dirzo, o primeiro autor da pesquisa publicada na *Science*, realizou na Universidade. Em sua fala, ele relatou uma pesquisa em que analisou as plantas de uma área de floresta e as comparou com uma região que já não tinha mais fauna. As plantas da segunda região estavam mais pobres e a mata havia perdido complexidade. Dirzo propôs, pela primeira vez, um termo para descrever o processo: defaunação. “É interessante

que, depois de tantos anos, nós estejamos trabalhando juntos, em pesquisas sobre exatamente esse assunto”, diz Galetti.

Desde então, o termo defaunação veio ganhando cada vez mais importância na ecologia, servindo para descrever o processo de desaparecimento de um grande número de animais em um ambiente. Ele ainda não é tão conhecido quanto o conceito de desmatamento mas, segundo os pesquisadores, é igualmente crítico, no que diz respeito à manutenção da vida no planeta.

Acontece que a defaunação é muito mais difícil de medir. Com as tecnologias recentes de imagens de satélite, é possível fiscalizar em tempo real que áreas de floresta ainda têm ou não cobertura vegetal. Mas a região debaixo das copas das árvores pode estar deserta de animais sem que ninguém saiba. “Existem imensas áreas na África, por exemplo, onde ainda se pode encontrar muita mata, mas já não têm gorilas e elefantes — são imensas florestas vazias. Nossas pesquisas mostram que toda a região da Serra do Mar em São Paulo é assim. Quase não existem mais bichos grandes, só passarinhos”, diz Galetti.

O processo atual constatado na pesquisa é chamado pelos cientistas de defaunação de Antropoceno. Eles alertam que é necessário não prestar atenção somente ao índice de espécies extintas, mas também à diminuição do número de espécimes que compõem as populações locais. Ambos podem ser catastróficos para o ambiente.

“Demora muito para uma espécie ser extinta, é necessário que o último indi-

Nos últimos séculos, a humanidade tem sido a principal causa de alterações no clima, na biodiversidade, na atmosfera e nos oceanos. Seu impacto no planeta foi tão grande que alguns cientistas defendem que o homem instaurou uma nova era geológica: o Antropoceno



200 milhões de anos atrás

TRIÁSSICO

Também pode ter sido causada por vulcões. Foram dizimados 50% dos gêneros multicelulares, atingindo ancestrais de dinossauros e de mamíferos

65 milhões de anos atrás

CRETÁCEO

Originada pelo impacto de um asteroide na Terra. Levou ao desaparecimento de cerca de 50% dos gêneros multicelulares, como os dinossauros não-avianos e os pterossauros



Hoje

ANTROPOCENO

Entre 16% e 33% dos vertebrados estão ameaçados de extinção. A tendência é que a situação piore com o aquecimento global. É a única das extinções em massa causada por uma única espécie: o homem.



O PREDADOR QUE VIROU CAÇA

Apenas 250 onças pintadas sobrevivem na Mata Atlântica, em oito populações isoladas. O número é tão baixo que ela pode ser considerada funcionalmente extinta



ABUNDÂNCIA EM RISCO

A extinção de insetos ameaça a própria nutrição humana. Pelo menos 75% dos alimentos consumidos no mundo dependem desses animais para sua polinização

víduo dela morra. Mas o sumiço de um grande número de animais em um ambiente já é muito prejudicial. Uma pesquisa nossa mostrou, por exemplo, que só restam 250 onças pintadas em toda Mata Atlântica. Isso não é suficiente para manter seu papel na floresta, que é o de controlar a população de outros animais. Ela está funcionalmente extinta, embora ainda existam mais espécimes na Amazônia e no Pantanal”, diz Galetti.

A matança em números

É muito difícil quantificar exatamente o número de espécies que já se extinguíram devido à ação humana, uma vez que a ciência não conhece nem de longe toda a variedade de animais que nosso planeta abriga. Os cientistas estimam que existam hoje entre 5 e 9 milhões de espécies. A cada ano, somem desta lista algo entre 11 mil e 58 mil.

Entre as espécies de vertebrados catalogadas pela ciência, estima-se que entre 16% e 33% estejam ameaçadas de extinção. Nas últimas quatro décadas, o número de indivíduos de todas as espécies conhecidas caiu 28%. Os mais predados são os anfíbios: 41% das espécies estão ameaçadas.

Entre os mamíferos, os mais ameaçados são os de grande porte, uma vez que são as maiores vítimas da caça humana, além de dependerem de maiores áreas para sobreviver. Desde 12 mil anos atrás, com o fim da Megafauna, o peso médio de todos os mamíferos só vem diminuindo (*ver info na página 36*). “A maioria dos animais já extintos pelo homem eram de grande porte. Se todos os ameaçados hoje em dia morrerem, vamos perder elefantes, gorilas, monocarvoeiros. Só vão sobrar bichos pequenos, como os roedores, ou os grandes animais domesticados, como as vacas”, diz Galetti.

Mas isso não quer dizer que os pequenos animais vão escapar incólumes. Embora apenas 1% das mais de 1,4 milhão de espécies de invertebrados identificadas pela ciência seja monitorada, 40% dessas estão em risco. Entre as Lepidopteras (que incluem borboletas e mariposas), a população caiu 35% nos últimos 40 anos. “Como as cidades estão cheias de baratas e perni-

longos pensamos que os insetos são pouco afetados. Mas os dados são alarmantes: as populações estão despencando. Esse é o primeiro trabalho a relacionar todos esses dados”, diz Galetti.

Saúde da floresta e do homem

O sumiço dos animais é um mal por si só, mas o dano que seu desaparecimento pode causar ao ecossistema é muito maior, uma vez que cada espécie desempenha em seu habitat um papel único. Galetti, por exemplo, estuda como os animais atuam para distribuir as sementes das árvores pelas florestas. Esse é um serviço crucial, pois sem ele novas plantas não germinariam. “Sabemos que em florestas tropicais entre 70% e 90% das árvores precisam de animais como passarinhos, macacos e antas para dispersar suas sementes. Por isso, não adianta ter apenas um espécime desses animais na mata, eles precisam carregar milhares de sementes”, diz Galetti.

Em um estudo publicado no ano passado, o pesquisador classificou as espécies da Mata Atlântica segundo sua função na floresta e analisou sua população. Foram estudados o monocarvoeiro (o maior dispersor de sementes), a anta (o maior herbívoro), a queixada (o maior predador de sementes) e a onça pintada (o maior predador). “Uma floresta terá problemas se perder qualquer um desses animais. Nossa pesquisa mostrou que 96% de toda a Mata Atlântica está defaunada de pelo menos uma dessas quatro espécies. E 88% dela não abriga nenhuma das quatro. A Mata Atlântica é, provavelmente, o bioma tropical mais defaunado do planeta”, afirma o pesquisador.

A morte de animais também pode afetar diretamente a vida humana. O sumiço de abelhas, por exemplo, tem preocupado pesquisadores de todo o mundo, uma vez que a polinização de insetos é essencial para a produção de 75% dos alimentos consumidos no mundo. Além disso, são pequenos vertebrados, como os morcegos, que atacam um grande número de pragas agrícolas. Hoje, essas pestes consomem até 15% das safras. Livres de seus predadores, o índice poderia subir para 37%.

A própria saúde humana pode ser afetada pela defaunação, uma vez que os ani-

mais podem ser um importante meio de contaminação. “Em florestas, mamíferos como o veado costumam competir com os pequenos roedores. Uma pesquisa nossa mostrou que, quando removemos esses animais maiores da floresta, a população de roedores aumenta em duas vezes e meia. A questão é que as espécies que ganham essa competição são as principais transmissoras do hantavirus, uma doença letal para o ser humano”, diz Galetti.

O maior problema é que os efeitos de todos as mortes e extinções não são só locais, mas cumulativos e globais. Uma floresta com um menor número de animais sofre uma redução de sua vegetação, o que reduz o número de árvores capturando gás carbônico da atmosfera. Se isso acontecer em um número grande de ambientes na Terra – e está acontecendo – pode contribuir para o aquecimento global. Uma floresta mais quente e seca, por sua vez, não seria mais capaz de manter uma população expressiva de animais. O resultado pode ser um ciclo incontrolado associando defaunação e desmatamento.

Muito além da fofura


Impedir esse ciclo não é simples. O primeiro passo, segundo Mauro Galetti, é interromper a defaunação que ainda acontece hoje em dia, em parques e outras áreas protegidas: “Grande áreas florestais não têm mais bichos porque não possuem proteção eficaz. Basta analisar a Mata Atlântica e a Amazônia para ver que as duas não possuem um número efetivo de guarda-parques. Qualquer um pode entrar ali e caçar uma anta, por exemplo. O governo

precisa investir não só na criação de parques, mas em sua proteção”.

Em segundo lugar, é necessário estabelecer um programa efetivo de repovoamento de áreas já defaunadas. Aí devem-se incluir também as que são desprotegidas, como as matas ciliares que as fazendas são obrigadas por lei a preservar. Afinal, existem muito projetos de reflorestamento em andamento, mas, em geral, eles só levam em conta a vegetação, e nada garante que a mata se mantenha de pé sem nenhuma fauna.

A reintrodução poderia ser feita com as mesmas espécies que foram extintas nos locais ou com exóticas, que as pesquisas apontam como substitutas ecológicas das desaparecidas. Uma possibilidade para obter os espécimes seria recorrer àqueles recuperados das mãos de traficantes.

“O problema é que isso exige uma expertise que ainda estamos adquirindo. A área tem que, antes de tudo, ser enriquecida com árvores que dão frutos, como palmeiras e figueiras. Depois, podemos soltar os primeiros herbívoros, como os bugios e as cutias. Só depois, quando virmos que essas populações estão se alastrando, podemos colocar predadores como a jaguatirica para controlá-las. É um processo muito mais demorado do que o reflorestamento, mas que precisa ser feito”, diz Galetti.

A pesquisa atual não é a primeira a apontar os riscos de uma sexta extinção em massa. Mas, ao fazer uma revisão de alguns dos estudos mais importantes da área, fornece subsídios para mostrar quão próximos estamos desse momento, e o quão perigoso ele pode ser para a humanidade. É, antes de tudo, um alerta que os pesquisadores esperam que se converta em ação. “A pesquisa rebate aquele discurso que diz que o dinheiro usado para salvar o mico-leão-dourado poderia ser empregado para construir escolas e hospitais. Acontece que não estamos preocupados com o mico-leão porque ele é bonitinho, mas sim porque ele dispersa mais de 100 espécies de plantas, que ajudam a controlar o clima e melhoram a qualidade da água”, diz Galetti. “Os animais são essenciais em processos ecológicos chave para a própria sobrevivência dos seres humanos.” 

A **eliminação** de animais é um mal por si só, mas também pode **provocar** inúmeros danos ao ambiente e ao **homem**. As extinções podem tanto aumentar a fome e a **incidência** de doenças, quanto colaborar com o **desmatamento** e o aquecimento global

O desinfetante solar

Pesquisa usa energia do astro para combater contaminação de esgoto e abre caminho para que pequenos agricultores possam reutilizar água no cultivo da lavoura

TEXTO Evanildo da Silveira ●

A seca que, desde o início do ano, atinge o estado de São Paulo está fazendo com que a população desperte para uma importante novidade. Daqui para a frente, será imperativo racionalizar e otimizar cada vez mais o consumo e o uso da água. Somente assim será possível atender às necessidades de todos. Uma nova pesquisa da Unesp poderá trazer uma contribuição significativa para a adaptação a essa nova realidade, ao facilitar o tratamento do esgoto e o seu reaproveitamento com o auxílio da mais barata das fontes de energia: o sol. O processo é conhecido como SODIS, termo que vem do inglês Solar Desinfection. A pesquisa é desenvolvida por Rodrigo Román, professor do Departamento de Engenharia Rural da Faculdade de Ciências Agrônomicas, do câmpus de Botucatu.

Román, que nasceu na Nicarágua e desde 2002 vive no Brasil, orientou o mestrado de João Gabriel Thomaz Queluz, que analisou a eficiência do uso de radiação ultravioleta (UV) como forma de expurgar bactérias presentes nas chamadas águas residuárias – isto é, aquelas que, após sua utilização pelo homem, tiveram suas características naturais alteradas. Em especial, o estudo focou na eficiência do UV para combater a *Escherichia coli*, a principal bactéria do grupo dos coliformes fecais, que serviu como um indicador geral de sucesso do processo de descontaminação.

A ideia de Román é que a metodologia que ele está desenvolvendo possa ser aplicada principalmente no meio rural brasileiro, que é carente de atendimento de saneamento, como coleta e tratamento de

esgoto. Ele diz que a estimativa é que cada habitante rural gere 70 litros de esgoto por dia. “Uma vez que a água residuária apresenta baixos níveis de coliformes fecais, pode ser usada na agricultura sem que ocasione a contaminação dos produtos alimentícios gerados”, diz. “A partir do esgoto gerado por quatro pessoas e submetido a tratamento, poderia-se irrigar uma horta familiar de 100 metros quadrados”, calcula.

O método envolve o uso de um reator solar, que nada mais é do que um buraco no solo, com a forma de um tronco de cone invertido, semelhante a um funil, forrado com uma camada de concreto. O reator tem o raio maior com 1 m de extensão, o menor com 25 cm e profundidade de 30 cm. Como o objetivo é que toda a superfície fique exposta ao sol, os pesquisadores



foram obrigados a construir os reatores com uma inclinação de 21,8° na parede da estrutura, o que evita a formação de sombras. É neste reator que a água residual fica depositada por até três dias consecutivos, formando uma camada de líquido de 10 cm de profundidade.

Queluz explica que, no espectro eletromagnético, a radiação UV está localizada entre a luz visível e os raios-X, com comprimento de onda variando entre 100 e 400 nanômetros – um nanômetro é a bilionésima parte de um metro. Ela é dividida em quatro faixas: UV-Vácuo (100 a 200 nm), UV-C (200 a 280 nm), UV-B (280 a 315 nm) e UV-A (315 a 400 nm). Para os humanos, a UV-B é a mais perigosa, pois é a principal responsável pela ocorrência de câncer de pele. O estrago só não é maior porque ela é parcial-

mente absorvida pela atmosfera. “Para os microrganismos, no entanto, a mais letal é a UV-C, porque é na faixa de onda de 260 nm que ocorre a absorção máxima de radiação por seu material genético”, explica Queluz.

Para sorte das bactérias e outros microrganismos perigosos, a camada de ozônio na atmosfera absorve grande parte dos raios UV-B e UV-C, deixando que apenas os UV-A atinjam a superfície terrestre em quantidades significativas. Por isso, embora não seja a mais mortal, a radiação UV-A termina sendo a maior responsável pelo efeito bactericida do sol.

O efeito danoso dos raios UV se deve à sua ação sobre o DNA dos microrganismos. O DNA de qualquer ser vivo apresenta uma sequência de bases nitrogenadas, conhecidas pelas letras A, T, C e G. Elas

formam pares bem definidos: sempre A com T e C com G, unidos por pontes de hidrogênio. A radiação ultravioleta rompe essas pontes de hidrogênio, em especial as que ligam T e A. Com isso, o DNA perde sua função biológica, e as bactérias e outros micróbios simplesmente não conseguem se reproduzir. Por isso, à medida que vão morrendo naturalmente, sua concentração na água vai se reduzindo, até atingir níveis adequados para o reaproveitamento.

Mas se estamos expostos ao UV durante metade do dia, como é que os microrganismos conseguem mesmo assim se reproduzir? Queluz explica que o DNA possui dois mecanismos naturais de reparação dos danos causados pelo sol. “No primeiro, que ocorre na presença de luz e é denominado fotorreparação, enzimas



SIMPLES E BARATO

Desinfecção solar tem custo baixo e pode ser usada por mão de obra não especializada

1 NA CASA

No início do processo está o esgoto gerado por uma família rural. Estima-se que cada habitante do campo gere uns 70 litros de esgoto por dia

2 NO TANQUE SÉPTICO

O esgoto é colocado num tanque séptico, onde fica por dois dias. Neste período, o material sólido se deposita e separa-se do líquido

3 NO REATOR SOLAR

O líquido é levado aos reatores através de um sistema de encanamento. Lá ele é depositado formando uma lâmina de água de não mais de 10 cm. Fica nos reatores por um período entre três e sete dias, durante os quais o DNA dos microrganismos é afetado pelos raios UV, impedindo que se reproduzam.

que se ativam com a incidência de radiação com comprimento de onda entre 310 a 480 nm refazem as pontes de hidrogênio rompidas. O segundo processo, que ocorre na ausência de luz, remove a sequência danificada do material genético e faz uma nova síntese do DNA.”

Para driblar a ação desses mecanismos naturais de reparo, é preciso colocar as bactérias em condições especiais, e é precisamente isso que fazem os reatores. Eles são feitos de maneira a aumentar a dose de raios UV incidentes na água a ser tratada, o que aumenta os danos ao DNA dos microrganismos e diminui a possibilidade de ele ser reparado. “Outro mecanismo de inativação de patógenos causado pela radiação UV é a formação de espécies reativas de oxigênio, ou ROS, de reactive oxygen species”, explica Queluz. “Os raios UV induzem a formação de superóxidos (O_2^-), peróxido de hidrogênio (H_2O_2), conhecido também como água oxigenada, e radicais hidroxilas (OH^-). Os ROS conseguem oxidar ácidos nucleicos (como o ácido desoxirribonucleico, que

é o nome completo do DNA), enzimas e lipídeos dos microrganismos, causando perda da função biológica e consequente morte celular.”

Nos experimentos realizados nos reatores construídos em Botucatu, o esgoto doméstico era proveniente da estação de tratamento da cidade e transportado por carro-pipa até a área de testes, no Sítio Modelo da Faculdade de Ciências Agrônômicas da Unesp. No caso de se usar o reator numa propriedade rural – que é

o objetivo do projeto – o esgoto vem da residência do produtor. São as águas que saem da casa, depois que foram utilizadas nas diversas atividades domésticas, como preparação de alimentos, banho e privada, por exemplo. “Depois de sair da residência, esse esgoto passa por um tanque séptico, como foi feito na pesquisa, no qual permanece por cerca de 16 horas, onde ocorre a decantação dos sólidos, e os óleos e graxas formam uma espuma”, explica Román.

É aí que ocorre o primeiro tratamento da matéria orgânica, chamado anaeróbico, porque se produz sem a presença de oxigênio. “Existem microrganismos que vivem nesse tipo de ambiente e se alimentam da matéria orgânica presente no esgoto, decompondo-a”, explica Román. “No nosso experimento, essa água era retirada por um registro, instalado no tanque séptico, e despejada nos reatores solares, nos quais se realizava sua desinfecção solar.” O objetivo era gerar uma água residual que pudesse ser reusada na agricultura sem restrições, ou seja,

Os reatores aumentam a exposição das bactérias à ação dos raios solares. A concentração de uma espécie de bactéria foi reduzida em mil vezes, o que tornou a água tratada por este método adequada para ser usada na agricultura



Infográfico: Marcus Penma | Foto: Divulgação

4 NA HORTA
Após o tratamento, a quantidade de bactérias na água é um milésimo da inicial, mas ela ainda contém nutrientes que podem servir para adubar a terra. Com o esgoto tratado de quatro pessoas é possível fertilizar uma horta com 100 m²



REATOR MULTICOLOR
Experimento também avaliou se cores dos reatores poderiam influenciar na ação antibactericida dos raios UV, mas não houve diferenças importantes

para produzir alimentos que podem ser consumidos crus.

Para determinar a eficiência da radiação UV na eliminação dos microrganismos, foram feitos dois tipos de testes, um com tempo de exposição longo e outro com tempo curto. No primeiro caso, a coleta inicial de amostras foi realizada às 8 h, logo após a lâmina de 10 cm de efluente doméstico ser disposta nos reatores. As coletas subsequentes foram realizadas a cada cinco horas até as 18 h. Nos dois dias seguintes, as coletas foram feitas a cada cinco horas no período das 8 h às 18 h. Esse procedimento foi realizado seis vezes em cada um dos reatores. No tempo de exposição curto, as amostras ficavam exposta ao sol durante quatro horas e eram coletadas a cada hora, por seis vezes.

Como já era sabido pela literatura, ficou demonstrado que os raios ultravioleta atacam todos os microrganismos patogênicos, com exceção dos ovos de helmintos (vermes que provocam uma série de doenças), que não são afetados e que terão

que ter uma solução diferente. A equipe está trabalhando para resolver esta situação. Mas o que se buscou foi verificar os efeitos da radiação UV apenas na bactéria *Escherichia coli*.

“Todos os animais de sangue quente têm essa bactéria no seu trato intestinal”, explica Román. “A sua presença na água é indicadora de contaminação fecal e aponta a probabilidade da presença de patógenos, que podem ser perigosos para a saúde humana, como os que causam hepatite ou meningite, por exemplo. Por isso e por ser fácil de identificá-la em laboratório, a *Escherichia coli* é usada como indicadora de contaminação fecal.”

No caso dos experimentos realizados nos reatores de Botucatu, o efluente que saía do tanque séptico apresentava uma média de 1,29 milhão de *Escherichia coli* por 100 ml. Nos reatores, a radiação ultravioleta reduziu esse número para mil bactérias por 100 ml. O tempo de exposição variou, conforme a concentração de sólidos suspensos no líquido, indo de três a sete dias.

Os bons resultados obtidos – a quantidade de bactérias caiu para um milésimo da inicial – podem levantar o questionamento quanto ao uso desta tecnologia para tratar a água que abastece as cidades ou para descontaminar rios poluídos. Isso não é viável. Os raios UV têm baixo poder de penetração em líquidos e só atacam microrganismos que estejam numa fina lâmina de água parada. E para que a água fosse considerada própria para consumo humano, o efeito deveria ser ainda maior, com a concentração de *Escherichia coli* ficando abaixo do patamar de 1 por 100 ml.

Mas o experimento logrou obter água de reuso com níveis de contaminação suficientemente baixos para permitir seu uso na agricultura, através de um processo simples e de custo baixo. “Um resultado semelhante poderia ser obtido usando-se cloro”, diz Román. “Mas seria preciso gastar para comprar as pastilhas e contratar uma pessoa treinada para aplicá-lo. Já os custos com energia solar são nulos”, pondera.

O mestre das máscaras

Oscar D'Ambrosio ●



Valdir Rocha alerta que o mundo é multifacetado e que olhar para ele apenas sob um ponto de vista desnuda as nossas limitações. Rocha integrou o Projeto 15x15, parceria entre a Unesp, por intermédio de seu Comitê de Artes e Cultura ligado à Pró-reitoria de Extensão Universitária, e a Associação Profissional de Artistas Plásticos de São Paulo, e expôs seu trabalho na Reitoria da Unesp, de 29 de abril a 12 de maio.

Suas obras revelam que é no desafiar e conviver com os monstros interiores que a personalidade ganha forma. As esculturas em bronze, pinturas e desenhos do artista mostram como é na riqueza de olhares sobre o mundo que a Humanidade caminha em seu percurso existencial. Cada um ergue a sua jornada vivencial e intelectual, marcada pela ironia, pelo mergulho nas profundezas íntimas e pelo papel da própria vida em nos surpreender.

As construções tridimensionais intrigantes geralmente podem ser vistas de um ou mais lados, evocando Jano, divindade grega que dá origem ao mês de janeiro

e está associada a portas (entrada e saída), transições, relação entre passado e futuro e momentos de novos inícios, decisões e escolhas.

Rocha acredita que **a grande questão do artista é ser fiel a si mesmo, vinculando qualquer material ou linguagem a sua história pessoal**

Ele trabalha com o recouro (um couro reconstituído, misto de aparas de couro, resinas e outros produtos), que é rasgado com as mãos nas mais diversas formas e pintado com diferentes materiais, como extrato de noqueira, nanquim ou giz de cera. Nele, as "carinhas" criadas pelo artista se multiplicam em sentidos, ora circunspectas, ora felizes. No conjunto, as obras de Valdir Rocha têm a força e o ímpeto de

Golias e a sabedoria e precisão de Davi.

Dessa mescla, surge um trabalho potente e delicado, repleto de incertezas, num universo fascinante que leva a indagações sobre o sentido de nós mesmos e de tudo aquilo que nos rodeia.

Sexto de sete filhos de um pai carpinteiro, funcionário público da Estrada de Ferro Central do Brasil, e de uma mãe dona de casa, Rocha, nascido em 6 de agosto de 1951, na cidade de São Paulo, onde vive, atua como escultor, pintor, desenhista e gravador e se dedica às artes plásticas desde 1967.

Autodidata, teve o primeiro contato com o desenho na escola, com um professor que valorizava aquilo que era bem copiado. Não se adaptou e redescobriu a arte aos 15 anos, no Centro de São Paulo, observando as galerias de arte da região, principalmente de artistas como Wega Nery e Flavio de Carvalho.

Muito curioso, experimentou os mais diversos materiais, dos convencionais aos novos. Nos últimos anos, vem trabalhando com mais persistência as esculturas em



Fotos: Luiz Machado

bronze, com gosto acentuado pela própria pátina, que é um composto químico que se forma na superfície de um metal, tanto naturalmente, pela exposição aos elementos e ao clima, quanto artificialmente, pela adição de produtos químicos.

Essa construção de uma escultura pintada ou pintura esculpida ocorre simultaneamente à pintura de chapas de latão, um processo rápido em que é preciso trabalhar com o material aquecido, o que demanda ter a concepção bem clara antes de começar ou estar pronto a lidar com as possibilidades do acaso.

O lápis dermatográfico, ideal para superfícies lisas, o extrato de noqueira muito usado na marcenaria, que permite atingir ampla diversidade de tons de sépia, a tinta a óleo e o pastel seco e oleoso são outros materiais utilizados por Rocha para


construir seus célebres rostinhos, tema que surgiu com insistência a partir dos anos 1980, após trabalhar com imagens de naturezas-mortas e garrafas.

Sua fascinação por cabeças provém, em parte, de serem elas o núcleo da existência humana. Para Rocha, a expressão está na distorção. Isso, de certo modo, também se aplica à forte relação que tem com as outras artes, como a literatura. Ele confessa que, em certo momento até pensou em ser escritor, mas a relação de seu trabalho plástico com as artes da palavra se aprofundou em 1996, quando o editor Raimundo Gadelha chamou um grupo de poetas para fazer textos a partir de suas pinturas.

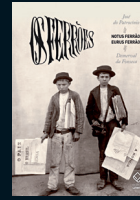
Embora trabalhe geralmente com esculturas de pequenas dimensões, dia 1º de maio, Rocha inaugurou, no Parque Espor-

tivo dos Trabalhadores (PET), no bairro Anália Franco, na capital paulista, a obra *Jano Jovem e Jano Sênior*. Ela possui duas faces na mesma cabeça, é fundida em bronze, tem 2,35 m de altura e 2,67 m de comprimento, 95 cm de profundidade e pesa cerca de 850 kg.

Com os olhos vazados, permite a passagem de luz solar e a interação do público, que pode enxergar através da personagem, que também ganhou refletores, para ter destaque à noite. Essa interação está dentro da concepção do artista de que a pior coisa para o trabalho criativo é a indiferença.

Para Rocha, a grande questão do artista é ser fiel a si mesmo, ou seja, vincular qualquer material ou linguagem com sua história pessoal. Isso leva a ter satisfação com o próprio trabalho e, mesmo que às vezes se tenha menos reconhecimento público ou sucesso financeiro, gera mais satisfação, num processo em que a criação deve ser pensada todo dia, mesmo que nada se execute no ateliê. 

Resenhas do mês



Os Ferrões

(José do Patrocínio e Demerval da Fonseca; Editora Unesp; 310 págs. R\$ 54,00)

As vespas do Império

Nas páginas de *Os Ferrões*, jornalistas do século 19 debocharam dos poderosos e defenderam o estado laico e a abolição

TEXTO **Guilherme Rosa**

José do Patrocínio e Demerval da Fonseca foram dois dos mais importantes nomes da intelectualidade brasileira no final do século XIX e início do XX, influenciando os rumos do país durante a transição do Império para a República. Patrocínio foi um influente escritor, político e orador, ferrenho militante pela abolição da escravatura. Já Fonseca era um respeitado jornalista, com cargos de destaque em alguns dos principais periódicos do país. Em 1875, no entanto, anos antes de serem intelectuais respeitados, eles foram responsáveis por um dos mais originais e radicais jornais produzidos na época: *Os Ferrões*.

A publicação quinzenal era herdeira da tradição europeia de jornais satíricos que, munidos de um humor ácido e implacável, atacavam os ricos e poderosos de seu tempo. Entre as vítimas de suas ferroadas estavam desde a Família Imperial até políticos, jornalistas, escritores e padres.

Apesar da notoriedade dos dois escritores e das polêmicas que *Os Ferrões* criou, ele foi praticamente esquecido pela imprensa e pelos historiadores com o passar das décadas. Este livro – uma reprodução completa das dez edições do jornal – é uma chance de corrigir esse erro. A edição da Editora Unesp conta com introdução e notas do historiador José Leonardo

do Nascimento, do Instituto de Artes da Unesp, que servem para situar o leitor no período histórico e explicar quem são os personagens citados nos textos. São nomes que, para o leitor comum, estariam perdidos no tempo.


Hoje, os textos de *Os Ferrões* funcionam como uma excelente fonte de informações sobre a história e a sociedade carioca nos anos do Segundo Reinado. Se na época as ferroadas deveriam funcionar como libelos, agora são como crônicas da vida na capital numa época em que o país ainda tinha imperador, princesa, duques e condes.

Em seus textos, os autores revelavam o ridículo que se escondia debaixo da pompa ostentada pela corte. Em uma carta endereçada ao Imperador, por exemplo, eles denunciavam os costumes bárbaros do séquito que o acompanhava pelo Rio de Janeiro. No meio de uma peça de teatro, eles “começam a bocejar. Escancaram bocas enormes, coçam incivilmente a cabeça e escarram. Nem que sempre estivessem sob constringente guante de um narcótico; dormem sempre, nos teatros, nas academias, nos coches de vossa casa imperial [...] Perdoe-nos V. M. mas nós, eco da voz pública, afiançamos que a vossa comitiva é incorrigivelmente incivil”.

Entre as principais vítimas dos escritores estão algumas das principais per-

sonalidades brasileiras da época, como D. Pedro II, Princesa Isabel, Machado de Assis, Duque de Caxias, Joaquim Nabuco e José de Alencar. Na maioria dos casos, os textos fornecem um retrato diferente daquele que ficou registrado para a história. Machado de Assis, por exemplo, é chamado de um “caturra, um louva-deus convertido em censor dramático”, depois de defender a censura de uma peça que ofendia os valores religiosos.

Por trás das piadas e dos deboches do jornal, havia princípios ideológicos que viriam, anos depois, a guiar o debate brasileiro, como a abolição da escravidão, o casamento civil, o estado laico e a liberdade de expressão. Apesar disso, os jornalistas afirmavam não apoiar nenhum dos lados que lutavam pelo poder na época. “Leitor, nós não queremos ser conservadores, nem liberais, nem republicanos; mas se formos obrigados a tomar um partido, declararmos-nos pelo partido da dissidência. [...] Seremos eternamente dissidentes”, professam os autores.

O jornal revela, assim, um Brasil atrasado, conservador, patrimonialista e preconceituoso, onde o poder é exercido na base da repressão e do conchavo de bastidores. A leitura desses textos nos dias de hoje serve para mostrar quanto o país mudou – e quanto permaneceu igual. 



Depois de 1945
Hans Ulrich Gumbrecht;
Editora Unesp;
358 págs. R\$ 48



A globalização foi longe demais?
Dani Rodrik;
Editora Unesp;
162 págs. R\$ 32



Mudança estrutural da esfera pública
Jürgen Habermas;
Editora Unesp;
556 págs. R\$ 78

Do latente ao presente

Hans Gumbrecht é professor de literatura na Universidade Stanford e intelectual polivalente, escrevendo sobre temas tão variados como história da literatura, estética do esporte e história dos meios de comunicação. Embora viva nos Estados Unidos desde 1989, e tenha se naturalizado americano, ele faz parte da geração que nasceu nos escombros da Alemanha pós-Segunda Guerra. Este livro traz reflexões sobre a sociedade alemã e a cultura planetária que emergiram das cinzas do conflito.

Mas este *Depois de 1945* está longe de ser um livro clássico de ensaios. Gumbrecht recorre fartamente à sua história pessoal e à de seus familiares para descrever o mundo no qual cresceu. Narra, por exemplo, como logo após ouvirem pelo rádio a vitória da seleção da Alemanha sobre a Hungria na Copa de 1954 seus pais ficaram em pé e se puseram a cantar o hino alemão, incluindo as estrofes iniciais, que, devido ao seu conteúdo hipernacionalista, haviam sido proibidas pelo novo governo.

A evocação dessas vivências pessoais é entremeada por análises do pensamento de nomes como Heidegger e Sartre, assim como de artistas importantes como Edith Piaf, Samuel Becket e Guimarães Rosa. Aliás, Gumbrecht já visitou o Brasil algumas vezes, e evoca obras de alguns artistas brasileiros, em especial de João Cabral, a fim de colher exemplos para suas teses. • **PN**

O caminho do meio

Este livro foi publicado originalmente em 1997, época em que o crescimento do liberalismo abriu caminho para a reorganização das relações econômicas entre os países. À promessa de crescimento econômico, porém, somava-se a constatação dos profundos impactos sociais trazidos por este modelo, sob a forma de crescimento da desigualdade entre pobres e ricos, aumento de desemprego, exploração do trabalho infantil etc. Tudo isso tornava o ambiente acadêmico extremamente polarizado, com detratores e defensores do liberalismo e da globalização quebrando lanças e deixando pouco espaço para o diálogo entre as duas posições.

Dani Rodrik é um economista turco que atualmente leciona no célebre Instituto de Estudos Avançados de Princeton. Na obra, ele argumenta que o retorno a um modelo fechado de economia não traria bons resultados, a longo prazo, aos países que viviam as agruras da adaptação ao modelo econômico liberal. Mas que somente a atuação dos governos pode remediar os males que, inevitavelmente, se apresentariam, uma vez que as realidades das nações são muito diferentes no que se refere ao acesso aos capitais e condições necessárias para triunfar na arena do livre comércio internacional. Para Rodrik, a ação estatal e a globalização dos mercados não são excludentes. Ao contrário, os estados, num mundo globalizado, têm um papel ainda maior a desempenhar. • **PN**

A arena dos interesses comuns

O alemão Jürgen Habermas é um dos mais importantes filósofos vivos, e este lançamento é parte de um projeto da Editora Unesp que pretende lançar quase 40 volumes do autor, indo desde as primeiras obras até os trabalhos mais recentes. Este livro foi lançado originalmente em 1962, e já foi publicado anteriormente no Brasil. A presente edição traz uma nova tradução, feita a partir do original alemão.

Nesta obra, Habermas empreende uma investigação empírica do processo de constituição da esfera pública na Inglaterra, na Alemanha e na França entre os séculos 17 e 20. Seu olhar é interdisciplinar, perpassando história, economia, política e cultura.

O autor examina as condições sociais que levaram à criação de tais espaços nas sociedades modernas, e investiga a forma de vida das modernas sociedades democráticas. A aposta é que compreender criticamente este princípio, que permite que agentes individuais debatam racionalmente as melhores soluções para os problemas comuns, pode ser a chave para apreender, de forma sistemática, a própria sociedade. • **PN**

Espelho do céu

Com as águas baixando após as maiores chuvas da história de Rondônia, espelhos d'água como esse tornaram-se uma visão comum em Porto Velho e nos seus distritos, como mostra a foto de Gui Gomes. A beleza da cena, porém, esconde os estragos que desabrigaram mais de 4 mil famílias no começo do ano.





Uma derrota edificante

Luciano Martins Costa ●

A derrota vexaminosa sofrida pela seleção brasileira de futebol na partida semifinal da Copa do Mundo contra a Alemanha, por 7 a 1, trouxe à tona uma profusão de opiniões e reminiscências de outros fracassos, que juntos compõem uma síndrome tida como característica da psique nacional. Seria, segundo interpretações veiculadas pela imprensa, um traço definidor da alma brasileira certo fatalismo, a convicção íntima de que em algum momento faremos alguma coisa errada. Por outro lado, isso também nos levaria a celebrar com entusiasmo exagerado tudo que eventualmente funciona bem.

Essa teleologia do fracasso, cultivada para ser desmentida com a ajuda dos deuses, equivale a um mecanismo defensivo, cuja função central seria harmonizar o desejo com as muitas possibilidades de que não venha a realizar-se. Assim, pode-se avançar “devagar e sempre” em direção aos grandes propósitos da vida sem que os pequenos reveses venham a anular a pulsão necessária à sobrevivência do indivíduo e sua orientação para o convívio social. Essa acomodação exige que, em algum momento, uma fração da perda coletiva que afeta cada indivíduo seja rebatida de volta para o campo comum.

Tal interpretação, mais ou menos aceitável diante dos cânones com que se costuma analisar as comoções sociais, frequentou o debate abrigado pela mídia, que extrapolou do campo de futebol para a política, a economia e as ciências sociais em geral. Intelectuais com espaço cativo nos meios de comunicação fizeram essa passagem do esporte para a agenda que move empresas, instituições públicas, partidos políticos e a academia.

Por esse roteiro, o evento que representava uma catástrofe nas quatro linhas do gramado se diluiu em teorias sobre limites da tolerância do brasileiro ao sofrimento. Há uma mitologia persistente nesse sentido, nascida na frase segundo a qual “o sertanejo” – visto como arquétipo do nativo – é um forte, fruto da percepção de Euclides da Cunha sobre as vítimas da miséria do Nordeste.

Na versão Copa do Mundo 2014, o fenômeno da redução da pobreza teria produzido uma reversão na capacidade dos indivíduos de lidar com frustrações. O acesso aos prazeres da vida burguesa estaria gerando um cidadão menos resiliente, menos sensível a projetos coletivos. O fato de que, poucas horas após a derrota, as redes sociais já pululavam de anedotas dos brasileiros sobre sua própria desgraça seria um sintoma dessa alienação.

A derrota para a Alemanha por 7 a 1 produziu uma frustração edificante, pela qual se percebe que o direito ao consumo não assegura cidadania

Interpretações ligeiras sobre o conceito do brasileiro cordial e referências transversais às observações de Sérgio Buarque de Holanda juntaram essa capacidade de rir de si mesmo à alegria real com que os estrangeiros foram recepcionados nas cidades onde se hospedaram as equipes que vieram disputar a Copa. Com a derrota, construiu-se a versão de que o brasileiro

não está mais disposto a uma fidelidade incondicional à sua seleção nacional. A afirmação de Nelson Rodrigues, segundo a qual a seleção é a pátria em chuteiras, depende agora do placar: 7 a 1 está para lá do limite que pode suportar o sentimento nacional.

As análises refletem um pouco o esgarçamento das teorias sociais, neste período em que o conceito tradicional de comunidade sofre o abalo das tecnologias que provocam rupturas no contexto que o observador tem diante de si. A complexidade trazida pela ampliação potencial das comunicações se soma ao ingresso, no coro dos protagonistas, de milhões antes excluídos, que se integram ao tecido das interações que alteram a dinâmica do espaço público.

Na falta de ideias para interpretar essa realidade mutante, o ambiente intelectual se diverte com metáforas e trocadilhos, sem notar que pode estar ocorrendo algo instigante. A inclusão gerada pelo aumento da renda do trabalho, somada à ampliação do financiamento para o consumo, está levando à inserção de novos contingentes da população à sociedade tradicionalmente estratificada. Mas há sinais de que esse processo não se consolida em todos os aspectos. Muitos brasileiros se percebem consumidores mas não se sentem cidadãos.

Assim, pode-se dizer que a derrota por 7 a 1, ultrapassando em muito o índice de maldade que se pode esperar dos deuses do futebol, produz a frustração edificante, pela qual o indivíduo percebe que o direito ao consumo não basta para assegurar a cidadania.

Luciano Martins Costa é jornalista, autor de *O mal-estar na globalização* (Editora A Girafa, 2005).

MODERNIZAMOS A NOSSA CASA,

PRA VOCÊ ENTRAR E FICAR À VONTADE!



- ✓ Mais bonito
- ✓ Mais moderno
- ✓ Novas ferramentas

MAS MANTIVEMOS AS COISAS BOAS,

QUE VOCÊ JÁ CONHECE

- ✓ O melhor atendimento
- ✓ Diversidade de títulos
- ✓ Segurança em suas compras
- ✓ Promoções especiais

Referência online em livros universitários
www.livrariaunesp.com.br