

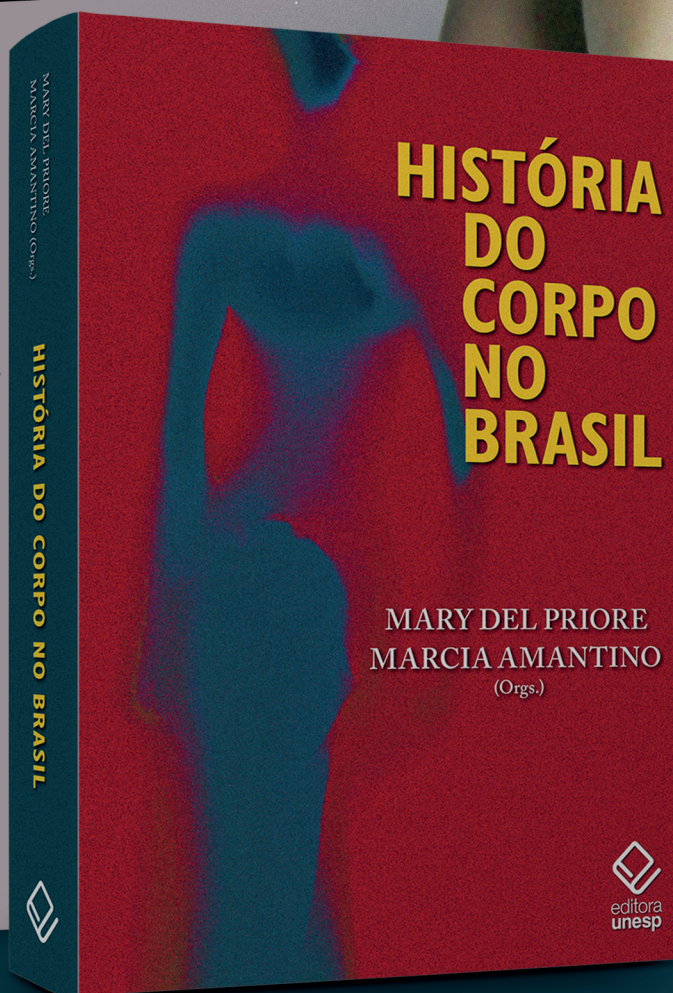


Nanobolha

No princípio era a revolução. Agora cientistas reduzem as expectativas em torno da nanotecnologia, reavaliam seu potencial inovador e investigam os impactos à saúde e ao ambiente

O corpo ao longo de toda a trajetória histórica do Brasil

organizadoras: Mary Del Priore e Márcia Amantino. | preço: R\$ 69,00
páginas: 568 | formato: 16 cm x 23 cm | encadernação: brochura



Leia Também:



autora: Mary Del Priore
preço: R\$ 42,00
páginas: 302

À venda na
Livreria Unesp
e em outras
livrarias do País.
editoraunesp.com.br



Partindo das descrições de Pero Vaz de Caminha sobre o corpo das índias e indo até a ditadura da beleza no século XXI, o livro aborda uma considerável gama de reflexões sobre o assunto. História do corpo no Brasil passa pela evolução da moda desde o início da colonização, tratando ainda de alimentação, higiene e doenças relacionadas. Fala a respeito do direito de cada um sobre o próprio corpo e analisa o poder da mídia na imposição de estilos e padrões estéticos.



Governador
Geraldo Alckmin

Secretário de Desenvolvimento
Econômico, Ciência e Tecnologia
Paulo Alexandre Barbosa



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Reitor afastado

Herman Jacobus Cornelis Voorwald

Vice-reitor no exercício da reitoria

Julio Cezar Durigan

Pró-reitor de Administração

Ricardo Samih Georges Abi Rached

Pró-reitora de Pós-Graduação

Marilza Vieira Cunha Rudge

Pró-reitora de Graduação

Sheila Zambello de Pinho

Pró-reitora de Extensão Universitária

Maria Amélia Máximo de Araújo

Pró-reitora de Pesquisa

Maria José Soares Mendes Giannini

Secretária-geral

Maria Dalva Silva Pagotto

Chefe de Gabinete

Carlos Antonio Gamero

Assessor-chefe da Assessoria de Comunicação e Imprensa

Oscar D'Ambrosio



editora
unesp
fundação

Presidente do Conselho Curador

Herman Jacobus Cornelis Voorwald

Diretor-presidente

José Castilho Marques Neto

Editor-executivo

Jézio Hernani Bomfim Gutierrez

Superintendente administrativo e financeiro

William de Souza Agostinho

unespciência

Diretora de redação Giovana Girardi

Editor de arte Ricardo Miura

Editores-assistentes

Luciana Christante e Pablo Nogueira

Repórter Luiz Gustavo Cristino

Colunista Oscar D'Ambrosio

Colaboradores Alice Giraldi e Ricardo Bonalume

Neto (texto), Daniela Toviansky, Guilherme Gomes

e Luiz Machado (foto), Daniel das Neves, Diego

Sanches e Erika Onodera (ilustração)

Revisão Maria Luiza Simões

Projeto gráfico Buono Disegno

(Renata Buono e Luciana Sugino)

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

imprensa oficial

Diretor-presidente Marcos Antonio Monteiro

Diretora vice-presidente e financeira

Maria Felisa Moreno Gallego

Diretor industrial Ivail José de Andrade

Diretor de gestão de negócios

José Alexandre Pereira de Araújo

Tiragem 25 mil exemplares

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

Entre o entusiasmo e a precaução

Não é de hoje que a ideia de um mundo inundado por partículas nanométricas (com um bilionésimo de metro) assusta as pessoas. Na reportagem de capa deste mês (*a partir da pág. 20*), a editora-assistente Luciana Christante cita brevemente o pânico que chegou a ser causado pela suposta meleca cinzenta (*gray goo*) – uma massa que seria formada pela replicação sem controle de maquininhas moleculares. No nosso blog, essa história está contada com mais detalhes, mas queria aqui lembrar uma das repercussões desse caso.

Nos idos de 2003, 2004, o tema chamou a atenção do príncipe Charles. Conhecido por suas bandeiras ambientais e contra os transgênicos, o inglês chegou a se dirigir à Royal Society pedindo atenção dos cientistas para a tal meleca e ouviu do presidente da casa que não havia nada de “sinistro a respeito da nanociência”. O príncipe de Gales, porém, não se deu por satisfeito e posteriormente publicou artigo no jornal *The Independent* no qual pediu aos pesquisadores “cuidado e humildade” ao comparar a tecnologia à talidomida – medicamento que causou o nascimento de milhares de bebês com má-formação.

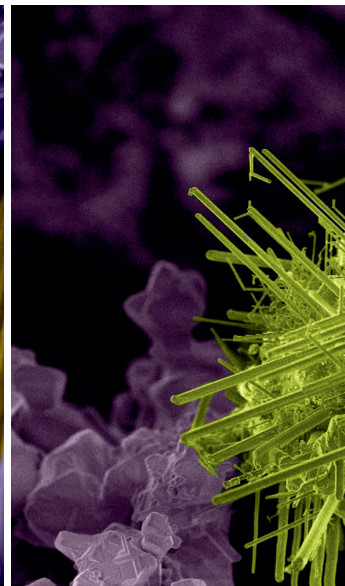
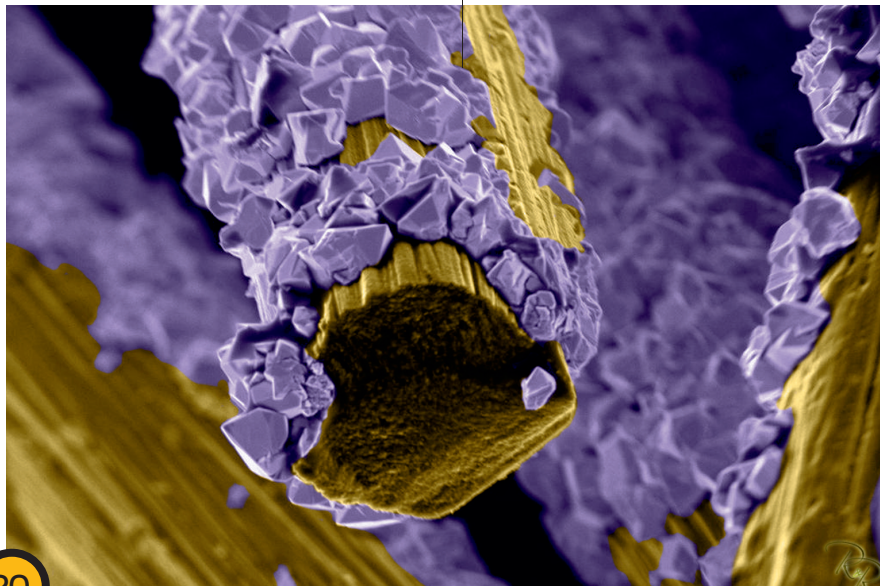
Coincidência ou não, os britânicos são extremamente reticentes quando o assunto são as alardeadas benesses que as pesquisas no mundo nano poderiam trazer. Estudo de opinião pública feito lá e no Brasil mostrou que se aqui a população foi deveras entusiasmada, lá eles chegaram a adotar tons trágicos: que a nanotecnologia seria uma “caixa de Pandora”, com potencial de severamente perturbar a natureza. O trabalho pode ser lido em http://www.iris.ufsc.br/pdf/phil_julia.pdf.

Vale ressaltar que, pelo menos até o momento, a meleca de fato parece ser só coisa de ficção científica. Por outro lado, vem aumentando a preocupação de governantes, agências regulatórias e pesquisadores para que se intensifique a investigação sobre os eventuais perigos da nano à saúde humana e do ambiente.

Assim, quando começamos a planejar a reportagem, foi tentador pensar nela apenas do ponto de vista dos “nanoriscos”. O tema, porém, pedia uma abordagem mais ampla e crítica. Que levasse em conta tanto esses temores quanto seu oposto – a noção de panaceia que ainda acompanha a tecnologia. Ao final, acredito que a reportagem foi feliz por realmente “redimensionar” a nano, como brincamos no título da matéria.

 **Giovana Girardi**
diretora de redação

carta ao leitor



20

Nanotecnologia em tamanho real

Crescimento do uso de produtos manipulados em nanoescala gera preocupação em autoridades médicas e sanitárias diante da ausência de estudos sobre eventuais impactos. Por trás da tão propalada nova revolução tecnológica, há muito exagero e marketing

28



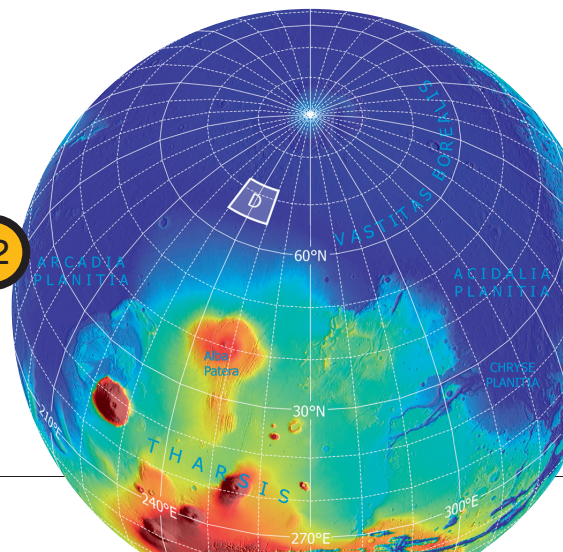
DNA do bom churrasco

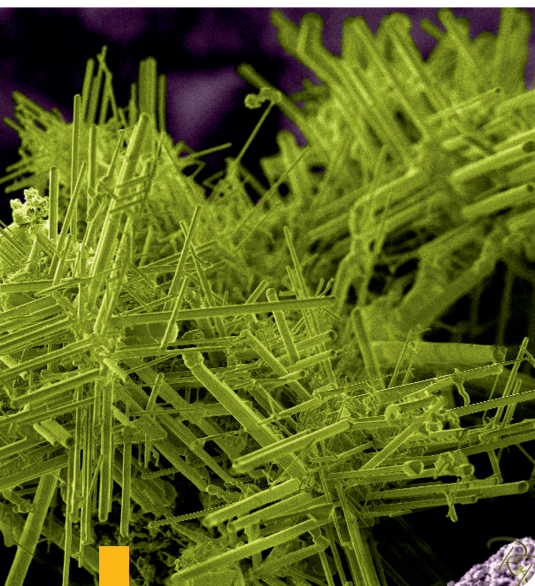
Parceria da Unesp de Araraquara com instituições da Itália e dos EUA permitiu o sequenciamento do gado zebuino, o mais usado no Brasil. Expectativa é combinar suas características genéticas com as de outras subespécies para elevar a produtividade e a qualidade da pecuária brasileira

Marte mapeado

Novas metodologias permitem identificar estruturas da paisagem do planeta vermelho, como crateras e trajetos de tufões, de maneira automática

32





- 6** Perfil
Livia de Oliveira: pioneira da alfabetização cartográfica
- 12** Como se faz
Autômato que interpreta Hamlet é plataforma para novas tecnologias
- 18** Estação de trabalho
Dentro do criatório de jacarés, uma sala enfeitada com sapos e cobras
- 38** Estudo de campo
A geografia do consumo e a metamorfose dos mercados
- 42** Quem diria
Alunos descobrem Machado de Assis através de jogo de RPG
- 44** Arte
Rosangella Leote recria o diálogo da arte com a biotecnologia
- 46** Livros
Os órgãos sexuais e seus apelidos
- 48** Click!
Formigas lavapés no Acre
- 50** Ponto crítico
A ética agonizante do "churnalismo"



Tenho 14 anos e curso o 9º ano do ensino fundamental. Há algum tempo tive o prazer de ler e reler o artigo "Quem vai querer plantar banana?", escrito por Luciana Christante na edição de maio de 2011. Devo dizer que fiquei admirada com a riqueza dos dados que compuseram um texto tão interessante e inovador. Creio que nesta época de tanta preocupação com o meio ambiente, é indispensável que discutamos também fatos corriqueiros, porém de grande importância, como a possível extinção da banana. Por ser de certa forma inimaginável (pelo menos para mim), foi algo que, de súbito, despertou meu interesse. Acredito estar escrevendo esta carta tarde demais, pois meu calendário de provas não me permitiu escrever anteriormente, mas achei necessário que os senhores soubessem que não somente eu admiro o que foi escrito, como meu pai e minha mãe também. Parabéns.

Pietra M. R. Lieber, por e-mail

Muito bons os assuntos de **Unesp Ciência**. Para mim, que sou uma bióloga, mas virei museóloga, acho a revista pra lá de boa. A resenha ("O maior dos caçadores de besouros", ed. 21, julho) sobre o livro biográfico de Darwin, de Janet Browne, é sensacional. Espero encontrar o livro aqui no Rio, para comprar. Acho que Santa Teresa, que é a padroeira dos trabalhos minuciosos e bem-feitos, deve ter inspirado a autora, nessa obra monumental. Parabéns pelo trabalho.

Lucienne F. Symonowicz, por e-mail

Ficou muito legal a "matéria" da minha sala ("estação de trabalho", ed. 20, junho). Minha coleção de artefatos de fibras vegetais será doada ao Museu do Café, aqui mesmo na Faculdade de Ciências Agrônomicas (FCA); minha sala (e minha casa) não são adequadas para a conservação do acervo. Acabei de chegar do Mato Grosso, onde visitei duas etnias indígenas, Paresi e Nambikwara, esta última vivendo em condições extremamente degradantes. É terrível verificar *in loco* a situação dos povos indígenas brasileiros.

Lin Chau Ming, agrônomo, professor da FCA da Unesp em Botucatu, pelo blog

Ultrassom para definir a consistência do queijo ("Escutando queijos", seção "quem diria", ed. 20, junho). Micro-ondas para expandir gotículas de água dentro de milho de pipoca. A propagação de ondas nos diferentes meios, sejam eles substâncias puras ou colóides, parece não ter fim. Na verdade, acredito que os recursos disponibilizados pelos físicos, químicos e biólogos (o tripé da ciência atual) são realmente subutilizados pelas engenharias. E o motivo? Com certeza, a engenharia se sente muito superior e aplicável para se render às viagens mais malucas dos nossos cientistas. Incrível como a elite intelectual deste país não consegue aprender a respeitar as mais diversas variedades de "saber". A sociedade acaba perdendo muito com essa guerra de egos e pré-conceituação. Só a humildade e o conhecimento, juntos e coloidais, são capazes de gerar progresso. E não necessariamente vinculado à ordem.

Jakeline Rossi, por e-mail



Daniela Toviansky

Livia de Oliveira

Mestre da alfabetização cartográfica

Geógrafa da Unesp de Rio Claro inovou ao repensar os mapas para crianças e introduzir estudos sobre percepção geográfica.

Alice Giraldi

unesp.ciencia@unesp.br

À primeira vista, essa senhora de cabelos encaracolados pode até parecer frágil. Mas são necessários poucos minutos de conversa para a impressão se desfazer. Aos 83 anos, e ainda inquieta, a geógrafa Livia de Oliveira se expressa com voz forte. Expõe suas ideias com firmeza, conta que é solteira, diz que é ousada e avisa: “Sou briguenta”.

Essas características garantiram a ela a segurança para buscar novos caminhos na Geografia, área sobre a qual se debruçou a partir do final dos anos 1950, depois de uma passagem meteórica pela Enfermagem. Professora emérita do Departamento de Geografia do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Unesp em Rio Claro, Livia esteve envolvida em duas expressões brasileiras da Nova Geografia, movimento iniciado nos anos 60 em vários países para

modernizar essa área de estudo.

Naquela época, a pesquisadora participou do grupo que introduziu no país a Geografia quantitativa, ou teórica, com a proposta de conferir a esse campo de estudo uma maior cientificidade, usando recursos como estatística e produção teórica. Na década seguinte, a geógrafa passou a se dedicar à pesquisa sobre percepção do meio ambiente. Produziu estudos que mais tarde seriam identificados como o germe da Geografia humanista no Brasil e traduziu para o português três livros de um dos principais teóricos dessa linha, o sino-americano Yi-Fu Tuan.

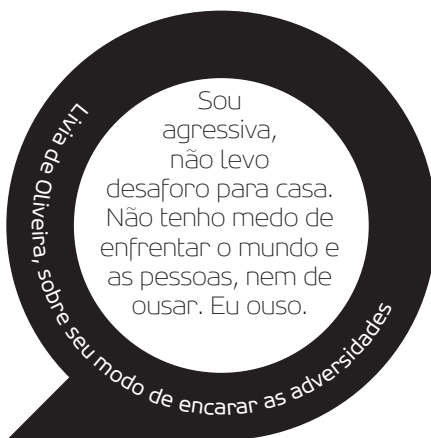
A mais cintilante contribuição de Livia à Geografia, no entanto – e que em maio de 2011 lhe rendeu um título de comendadora, conferido pela Sociedade Brasileira de Cartografia (SBC) –, foi em educação. A pesquisadora é reconhecida como a introdutora da cartografia escolar no país, fruto de uma observação singela: as crianças não conseguiam compreender bem mapas e atlas porque eles são feitos para adultos.

“A professora Livia é um ícone da alfabetização cartográfica”, diz o engenheiro cartógrafo Nei Erling, vice-presidente da SBC. Tanto que ela virou nome de prêmio. Em 2009, a seção brasileira da Associação Cartográfica Internacional criou o concurso Livia de Oliveira de Cartografia para Crianças, coordenado por Erling, que anualmente premia os melhores mapas

produzidos por alunos de ensino básico.

Hoje aposentada, mas ainda atuante como orientadora de pós-graduação, Livia formou gerações de cientistas e professores, principalmente a partir dos anos 80, quando a Unesp de Rio Claro se posicionou como um dos três mais importantes centros formadores de pesquisadores em geografia. “Os alunos vinham de longe para fazer formação com a Livia e depois voltavam para seus Estados, onde passavam a formar novos alunos”, conta o geógrafo Eduardo Marandola, do Núcleo de Estudos de População da Unicamp.

Em seu apartamento em Rio Claro, cercada por peças coletadas durante viagens às Américas, Ásia, África e Europa, Livia recebeu a reportagem para esta entrevista.





O que dizem

sobre Livia de Oliveira

Paulo Landim

geólogo, ex-reitor da Unesp

Livia criou métodos para auxiliar a criança na compreensão do mapa e ajudou a formar gerações de professores de Geografia. Como docente, sempre foi muito exigente em tudo aquilo que faz um bom professor, como correção do português, rigor da pesquisa e atitude do aluno.

Eduardo Marandola

geógrafo, pesquisador do Núcleo de Estudos de População da Unicamp

Livia de Oliveira é um grande farol. Fez escola, formou pesquisadores que multiplicaram seu pensamento em várias regiões do Brasil. Foi a primeira pesquisadora na Geografia brasileira a produzir textos eminentemente epistemológicos. Seus estudos sobre percepção do meio ambiente, iniciados na década de 70, abriram uma brecha na agenda de pesquisa no Brasil para os temas que mais tarde iriam resultar no florescimento da Geografia humanista no país.

Sandra Piton

chefe do Departamento de Geografia da Unesp Rio Claro

Ela é meu norte. Foi minha professora de graduação e orientadora de mestrado. Tem um grande amor pela Geografia e é reconhecida internacionalmente por sua contribuição científica, tanto na área da Geografia humanista como no campo da cartografia escolar. Sempre foi muito inovadora e não parou no tempo.

UNESP A senhora diz que tem sangue indígena e é briguenta. De que forma essas características influenciaram sua trajetória como pesquisadora?

LIVIA DE OLIVEIRA Minha avó materna era mestiça de índia. Não tinha o biotipo, mas conservava o temperamento indígena. Há um certo atavismo nessas coisas, que também está presente em mim: sou muito independente; não gosto de roupas e as que uso são sempre com cor; sou muito franca, não uso subterfúgios para falar. E há, também, a braveza: sou briguenta. Aos 9 anos de idade, perdi um dente da frente. Fiquei banguela até os 13 anos, porque naquela época não havia dentista em Mairinque (SP), a cidade em que nasci e me criei. Eu era magérrima, então, além de me chamarem de banguela, me chamavam também de "Livia Palito". Eu batia nos meninos – e eram precisos dois para me enfrentar, porque se fosse um só eu dava conta. Sou agressiva, não levo desaforo para casa. Essa agressividade me acompanhou a vida toda, e creio que me ajudou. Não tenho medo de enfrentar o mundo e as pessoas, nem de ousar. Eu ouse. E digo sempre aos meus alunos: ousem, não aceitem simplesmente as coisas, se atrevam a fazer coisas novas, não fiquem só fazendo mais do mesmo.

UC Antes de ser geógrafa, a senhora foi enfermeira. Como foi esse percurso da Saúde à Geografia?

LIVIA Em 1945, eu havia concluído o curso da Escola Normal, em Sorocaba, mas não queria ser professora. Muito menos professora primária, porque não tinha muita paciência com crianças, brincava com elas em vez de ensinar. Naquela época, uma amiga estava cursando Enfermagem na USP, em São Paulo. Decidi visitá-la na escola de Enfermagem e fiquei encantada: era exatamente aquilo que eu queria fazer! Nem voltei para casa, já me matriculei direto no curso, que era de três anos, e gostei muito. Morava no Hospital das Clínicas, era muito estudiosa, dedicada. O estágio era feito ao longo do curso, tive a oportunidade de praticar em todas as áreas da Medicina. Trabalhei por quase cinco anos na Faculdade de Higiene da



Aos 5 anos, brava com o corte de cabelo

USP, como enfermeira-visitadora. Então, em 1951, fui para os Estados Unidos com quatro colegas do trabalho fazer uma especialização em Saúde Pública na Universidade de Minnesota. Um ano depois, quando voltamos, queríamos pôr em prática as novas ideias que vimos funcionando muito bem nos EUA. Preparamos um plano muito bem-feito e fundamentado e apresentamos ao diretor da faculdade. Queríamos, por exemplo, criar no ambulatório uma sala para as crianças brincarem enquanto esperavam os resultados do laboratório, instalar um local adequado para repouso das grávidas e instituir a visita do médico a pacientes em casa. Muitos médicos concordavam com nossas ideias, mas o diretor nos comunicou que não ia implantá-las. Passado algum tempo, pedimos, as quatro colegas e eu, licença para participar de um encontro de saúde pública em Curitiba. Mais uma vez o diretor recusou. Naquela época existia a figura da educadora sanitária. Era um cargo técnico, que não exigia curso superior, bastava ser professora primária e depois fazer um ano de especialização. Soubemos que um grupo de educadoras sanitárias da faculdade havia ido ao encontro em Curitiba e apresentado nosso projeto como se fosse delas, com o apoio do diretor. Decidimos pedir imediatamente nossa demissão conjunta, mas descobrimos que nosso contrato previa a compensação, em tempo de trabalho, do período que havíamos estudado fora. Teríamos



Recebendo o diploma de Geografia



Na formatura em Geografia da USP, em 1958, e com o sobrinho José Carlos



Arquivo pessoal

de continuar na faculdade por mais três anos. Então, entre as cinco, combinamos: já que não podíamos sair, iríamos tornar a vida do diretor intolerável. Ele aguentou uns seis meses, depois nos chamou e disse que não queria mais nos ver por lá.

UC Foi quando decidiu mudar de área?

LIVIA Nesse tempo, durante uma conversa com minha mãe, disse que iria sair da enfermagem, porque naquele pé já não dava mais, era só briga todo dia. Mamãe respondeu que a primeira profissão eu havia escolhido sem nem perguntar a opinião dela e do meu pai, mas que desta vez iríamos conversar. E sugeriu: “Por que você não faz geografia?” Mamãe era professora e apaixonada por Geografia, gostava de viajar, mas nunca viajou de fato, somente pelos mapas. Ela insistiu: “Livia, vá fazer Geografia, faça por mim”. Eu estava mais interessada em história e, naquela época, Geografia e História estavam juntas no curso da USP. Então fiz um cursinho vestibular, estudei e entrei em primeiro lugar.

UC Por que desistiu da História?

LIVIA Durante o curso, acabei brigando com o professor de História das Américas. Discutimos por causa de uma orientação que achei equivocada sobre a bibliografia de um de meus trabalhos. Depois de um acalorado bate-boca, ele me avisou que desistisse de cursar história. Encontrei-me com o professor Araújo, que leciona-

va Geografia do Brasil, e contei sobre a briga. E ele me convidou: “Venha para a geografia, que nós gostamos de você”. Eu fui e fiquei.

UC E, assim, acabou atendendo ao pedido de sua mãe.

LIVIA Sim, mamãe ficou muito feliz. Eu retirava da biblioteca os livros em francês para estudar, e ela lia todos eles, traduzia e preparava as minhas aulas. Ela praticamente fez o curso comigo. A essa altura eu comecei a dar aulas e estava encantada com a ideia de ser professora. Queria que meus alunos aprendessem geografia, porque é uma ciência horizontal, que se limita com as outras ciências. Começava mostrando o clima do lado de fora da sala de aula; depois falava sobre o relevo, fazia os alunos colocarem o pé na terra; depois falava sobre a cidade.

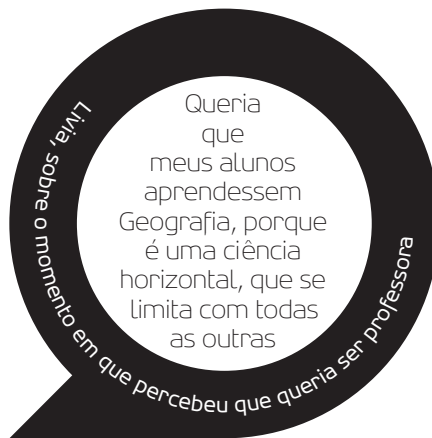
UC Que caminhos a levaram ao Instituto Isolado em Rio Claro?

LIVIA O dr. João Dias da Silveira [diretor da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro no final da década de 50] já havia me chamado para ir para lá, mas eu havia respondido que não, porque mamãe estava muito doente. Quando mamãe faleceu, ele voltou a me procurar e disse: “Agora você vai, mas eu tenho uma ideia diferente sobre o que você vai fazer”. Ele planejava introduzir a disciplina de didática no último ano do curso de geografia. E queria que eu me dedicasse

integralmente a ela, e não a usasse como um trampolim para outras áreas de estudo, como é o costume. A proposta era que eu a transformasse numa disciplina interessante e necessária. Aceitei o desafio e cheguei ao instituto em 1962, no último ano da primeira turma de Geografia.

UC Como foram esses primeiros tempos?

LIVIA Muito difíceis. Rio Claro no começo da década de 60 era uma cidadezinha muito acanhada. Nós, os professores do instituto, éramos considerados verdadeiros ETs pelo povo da cidade. Uma colega chegou a levar um apertão no braço num ponto de ônibus de um morador, que comentou surpreso: “Olha, é gente mesmo!” Éramos os protomártires. Na Antropologia estava o Fernando Altenfelder; na Geografia Física, o Carlos Augusto de Figueiredo





Com turma de escola no Vale do Ribeira, onde ensinou Geografia durante a graduação



Com grupo de anciãos na Nigéria, em congresso da União Geográfica Internacional



Arquivo Pessoal



Com Landim, ao receber título de prof. emérita (2008); e o de comendadora, neste ano

Monteiro; na Geografia Humana, a Elza Keller; na Filosofia, a Regina Bicalho; na Geologia, o Paulo Landim; na Biologia, a Carminda Landim. Ficávamos todos juntos, nos reuníamos entre nós, na casa do Landim e da Carminda. Aí, em 64, veio a revolução e cresceu a desconfiança da cidade em relação a nós, do câmpus: para eles, éramos todos comunistas que comiam criancinhas.

UC Nos anos 60, a senhora ajudou a trazer para o Brasil ideias sobre a geografia quantitativa, que propunha uma maior formalização dessa área científica. Esse movimento colocou a geografia de Rio Claro em evidência, mas acabou dando origem a mais um conflito?

LIVIA A geografia quantitativa de fato começou na Unesp de Rio Claro. Achávamos que a geografia puramente descritiva, cheia de adjetivos, que se praticava até então deveria mudar. Era preciso criar uma geografia substantiva. Quando trouxemos as ideias da quantitativa dos EUA, eu acreditava que tínhamos de nos focar no conteúdo da geografia, na epistemologia. O que me interessava era a parte teórica. Então, durante parte dos anos 60 e 70, produzimos em Rio Claro muitas teses e dissertações sobre temas da geografia quantitativa. O pessoal da geografia da USP, entretanto, não aceitou essa novidade: dizia que estávamos “matematizando” a geografia. Penso que havia uma certa dor de cotovelo, do tipo “quem é esse pessoal do interior para introduzir alguma coisa diferente”? Nessa época, os geógrafos da USP “descobriram” o marxismo, que foi a base de outro movimento, a geografia radical. Para os pesquisadores que seguiam essa linha, a geografia física não era geografia, somente a social e a humana podiam ser chamadas de geografia. Esse grupo não admitia o ensino da cartografia. O argumento era que os mapas eram produzidos por pessoas alinhadas com o governo da ditadura militar. Naquela época, chegou-se ao exagero de excluir a climatologia do currículo da geografia para colocá-la na biologia. O resultado disso é que há professor de ciências, que não entende nada de clima, dando aula

de climatologia. Mas hoje já não se briga mais por causa disso. As ideias da geografia humanista, que vieram depois, de certa forma juntaram os dois lados. Hoje muitos geógrafos creem que a geografia deve estudar os aspectos social e econômico, sim, mas é preciso também estudar a terra, o relevo, o clima.

UC A senhora introduziu o estudo da geografia humanista no Brasil. Como chegou a essa linha de pesquisa?

LIVIA De uma forma solitária, intuitiva. Meu caminho foi por meio do conceito de percepção do espaço de Jean Piaget, que me levou à percepção geográfica. E, também, de leituras de autores como Ernest Cassirer, Gaston Bachelard e Yi-Fu Tuan. A geografia humanista considera que na ciência é preciso haver afetividade, que não se pode pensar as coisas friamente, objetivamente. É preciso que o geógrafo coloque-se no seu campo de estudo e observe de que maneira as pessoas percebem o lugar. Na questão do meio ambiente, a ética está relacionada ao amor. Se eu não tiver amor a um lugar, não posso cuidar dele, pois não vou conservá-lo, vou explorá-lo e destruí-lo.

UC Quando se deu conta de que os mapas eram feitos para adultos e não para crianças?

LIVIA Quando comecei a preparar a livredocência, nos anos 70. Eu queria trabalhar com mapas, porque havia observado nas aulas que não há criança ou adolescente que não goste de mapa, porque a representação é que é o gostoso do estudo da geografia. Eu havia ido à Suíça fazer um estágio na Universidade de Genebra, que concentra o conhecimento sobre Piaget. Minha ideia era juntar mapas e didática, mas ainda não sabia como. Lá ouvi do professor vietnamita Vin Bang, que trabalhava com o tema do espaço na escola do Piaget, a sugestão: “Se ninguém ainda fez essa ligação, faça você”. As provas do Piaget referiam-se às noções de direita e esquerda, usadas para acompanhar o desenvolvimento cognitivo da criança em relação ao espaço. Eu construí outras provas, acima e abaixo, porque eram no-

ções que eu precisava por causa do mapa. Fiz a transposição da direita e esquerda para leste e oeste e de acima e abaixo para norte e sul. No leste é onde o sol nasce, e no oeste onde se põe; no norte eu usei a estrela Polar, e no sul a estrela de Magalhães, que são fixas. Construí essas provas para detectar a capacidade de construção da criança desses conceitos nas diferentes faixas etárias. Apliquei essas provas num estudo longitudinal com crianças de todas as faixas etárias em escolas públicas de Rio Claro.

UC O que a senhora concluiu desse estudo?

LIVIA Eu queria saber em que momento de seu desenvolvimento cognitivo a criança poderia trabalhar com a linguagem do mapa euclidiano, que é visto de cima. Concluí que somente a partir de 12 anos de idade. Os mais novos não eram capazes de construir o espaço assim, porque sua construção é topológica, tem como referência o próprio corpo. As crianças mais novas têm somente noção das coisas que estão perto e longe, dentro ou fora, e não têm uma perspectiva vista de cima, que é a do mapa. As crianças de 6, 7 anos, titubeiam para dizer o que é direita e esquerda, acima e abaixo. As provas que usei no estudo não foram feitas por meio da leitura de mapas. Eu estava tentando detectar os elementos do mapa que a criança poderia compreender, do tipo onde o sol nasce, onde se põe, para a direita e para a esquerda. Concluí que era necessário pensar numa alfabetização para essa leitura. Você não dá um texto de Guimarães Rosa para uma criança da primeira série ler, o que você dá é a cartilha. Os atlas que existem por aí são todos para adultos, mas vimos que eles teriam de partir dessas relações topológicas que a criança estabelece com o meio ambiente. A criança também não é capaz de estabelecer relações projetivas com o ambiente, tanto é que seus desenhos têm transparência, os objetos que estão atrás aparecem sobrepostos aos que estão na frente. Conforme a idade da criança, a perspectiva ainda não é um conceito incorporado. O mapa tem uma imagem e uma linguagem, e a criança precisa trabalhar

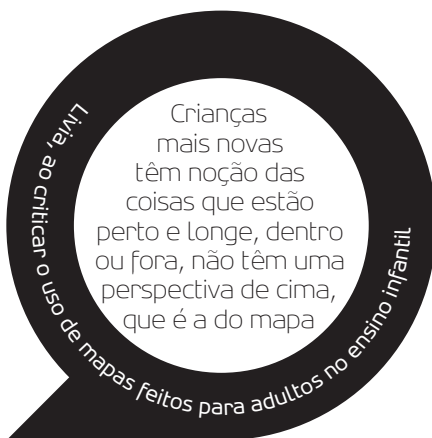
com essas duas noções, então é preciso introduzir a criança a elas. Essas ideias demoraram duas décadas para germinar. Somente nos anos 90 os colegas começaram a perceber que era preciso criar uma cartografia infantil. Para discutir essas ideias, começamos a organizar os Colóquios de Cartografia Escolar, que já estão na décima edição. E hoje já existe no CNPq um setor de cartografia escolar.

UC Que temas geográficos a instigam no momento?

LIVIA A geografia do sabor, que é uma nova linha da geografia humanista. Estou escrevendo um livro sobre o assunto e finalizando a orientação de um doutorado sobre a geografia do queijo artesanal mineiro. Só gosto de tema assim, diferente.

UC O que é essencial para um professor de geografia?

LIVIA Gostar de geografia e, também, de crianças e jovens. E buscar formas de transmitir o conteúdo de forma adequada para cada faixa de idade. É preciso levar em conta a afetividade, em relação ao aluno e à geografia. E é preciso saber, conhecer. A geografia andou reduzida por muitos anos, porque ficou na mão de professores que não eram geógrafos, que só davam mapas prontos e decoração. Mas é uma ciência essencial para a vida: assim como não vivemos sem a noção de tempo que nos dá a História, não vivemos sem a noção de espaço que a Geografia oferece.



Um Hamlet robô

Androide criado para exposição de arte cibernética usa tecnologia de ponta para reinterpretar as angústias do príncipe criado por Shakespeare

Pablo Nogueira ●

pablodiogo@reitoria.unesp.br

Muitos atores – e até atrizes – já emprestaram seus corpos para dar vida ao príncipe Hamlet, o atormentado herdeiro do trono da Dinamarca e protagonista da peça de mesmo nome escrita por William Shakespeare (1564-1616). Mas, com certeza, nenhum tinha um corpo semelhante ao do I, Hamlet, o robô humanoide desenvolvido por uma equipe de pesquisadores brasileiros com o objetivo de criar o primeiro autômato ator do mundo. O projeto, que até o final desta edição ainda estava em fase de acabamento, é parte da exposição Rumos Arte Cibernética, em cartaz no Instituto Itaú Cultural até 20 de setembro.

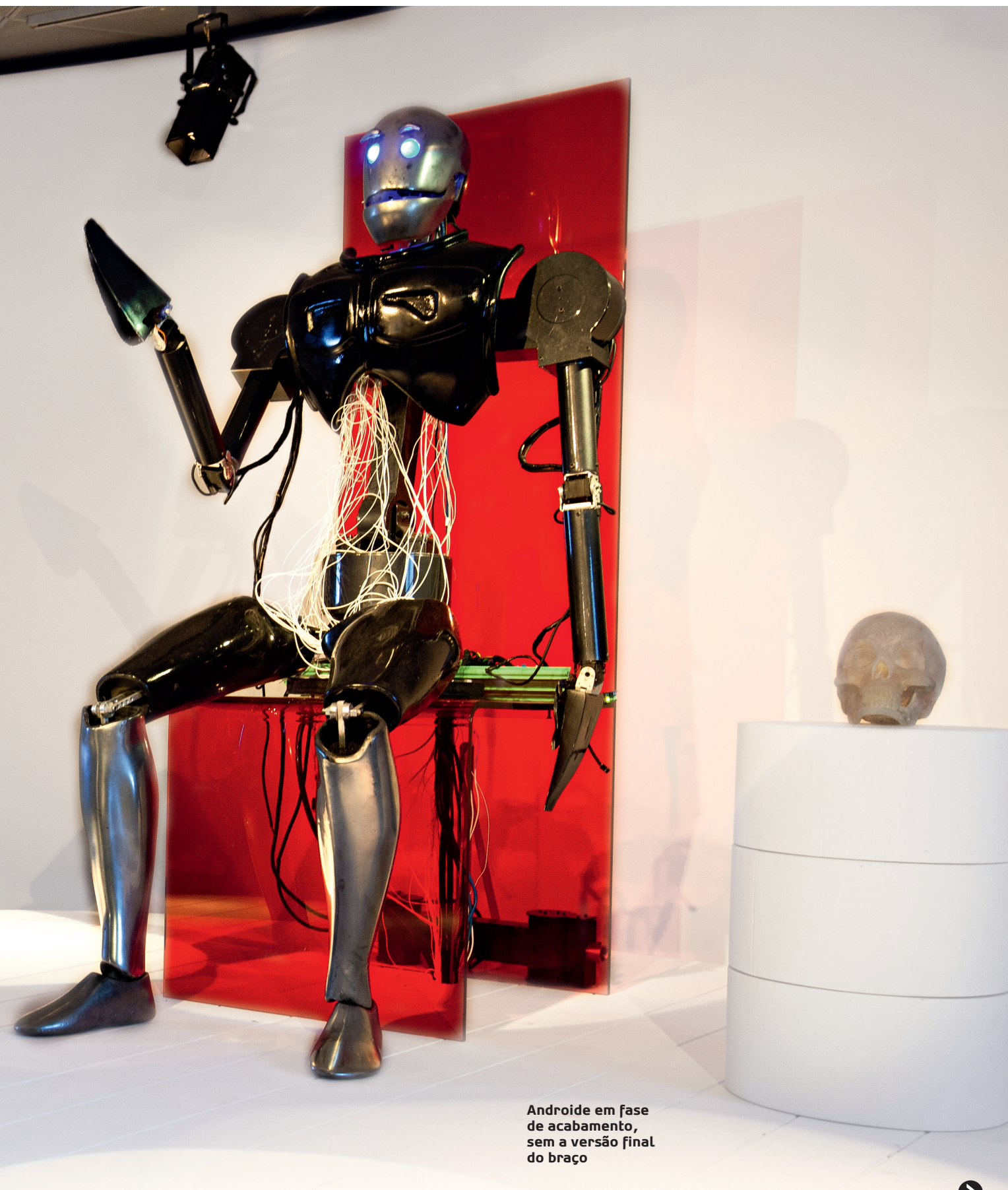
Se o drama do príncipe dinamarquês surgiu do complexo relacionamento que envolveu seu pai, sua mãe e seu tio, o I, Hamlet também deve sua origem a um triângulo familiar. Na base estão dois dos principais pesquisadores de robótica do país: o casal Alexandre Simões, professor

da Unesp em Sorocaba, e Esther Luna Colombini, professora da Faculdade de Engenharia Industrial. Há anos eles estão entre os líderes de um dos mais ativos grupos na área, responsável pela criação de obras relevantes, como o primeiro autômato humanoide do Brasil, o CP-01, e o Jardim Robótico (veja “O jardim dos robôs sociais”, na edição de março de 2010).

A terceira ponta é Sandra Luna, professora de literatura anglo-saxã da Universidade Federal da Paraíba e pesquisadora especializada na área de dramaturgia, e mãe de Esther. Eles queriam criar um projeto que integrasse as capacidades dos três, combinando robótica e dramaturgia. A oportunidade surgiu em 2009, quando o Itaú Cultural abriu um programa para o financiamento de obras de arte cibernéticas. O trio propôs a construção de um robô capaz de traduzir, para o universo dos autômatos do século 21, a riqueza dramática da peça shakespeariana.

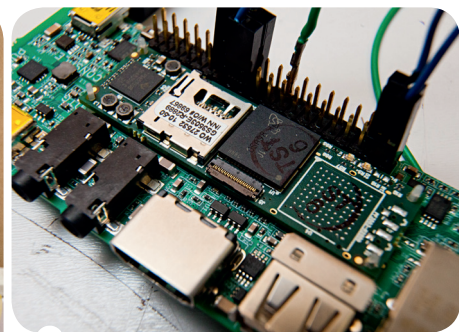
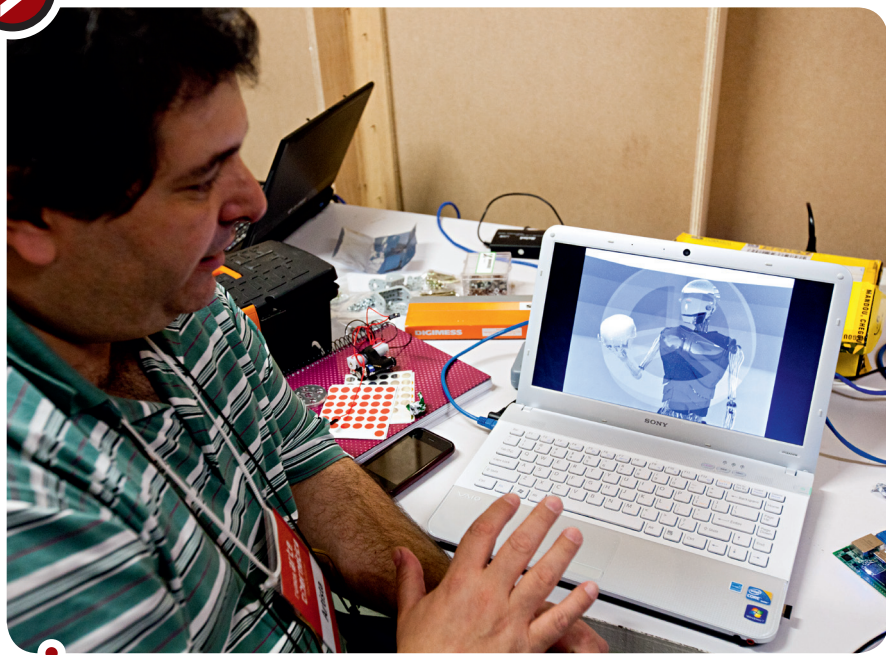
Após a concepção inicial, eles ganharam o reforço de Marcelo Franchim, professor da Unesp em Bauru, que também colaborou com o Jardim Robótico e o CP-01. O ponto de partida foi a criação do visual da máquina. “A gente gosta de pensar o robô de fora para dentro, para assegurar que o resultado final seja esteticamente mais atraente”, explica Simões. Um grupo de designers foi contratado, com a orientação de trabalharem como se estivessem desenvolvendo um personagem de animação.

O resultado foi uma figura do tamanho de um ser humano adulto, com sobranceiras que se mexem, adornado com uma “pele” metálica reluzente e muitos fios à mostra nos braços. Por razões de simplicidade técnica, permanece sentado num trono e enverga, por sugestão de Sandra, uma armadura negra. “Hamlet veste preto na peça, e eu pedi que o resultado final fosse algo que de imediato evocasse o personagem”, explica ela.



Androide em fase de acabamento, sem a versão final do braço





NO INÍCIO, UM DESENHO

Marcelo Franchim mostra o projeto gráfico que orientou o trabalho dos engenheiros. Opção por trabalhar "de fora para dentro" visava ganhos estéticos

NOVAS TECNOLOGIAS

Placas Gumstix (acima) e motores lineares enchem as mesas da sala

Mas se a estética foi relativamente fácil de resolver, a parte técnica apresentou vários desafios de engenharia. O primeiro foi o tamanho. Franchim explica que os robôs são movimentados por pequenos motores embutidos, que controlam seus movimentos: "A maior parte dos modelos comerciais de humanoides tem em torno dos 30 cm de altura, pois quanto maiores forem seus corpos, mais pesados também, o que exige motores mais potentes".

A fim de diminuir o peso, a maior parte das peças internas do robô é feita de alumínio, embora algumas tenham sido feitas em aço. Já a adoção de acrílico e fibra de vidro para a parte externa permitiu a criação de um efeito metalizado na aparência sem, no entanto, adicionar peso. No final, o robô manteve-se abaixo dos 50 kg.

Os cientistas chamam de grau de liberdade a capacidade de um robô fazer movimentos ao longo de um determinado plano. A fim de assegurar que o I, Hamlet dispusesse do domínio corporal necessário para interpretar um texto complexo de forma convincente, o grupo de pesquisadores decidiu dotá-lo de mais de 30 graus de liberdade, bem mais do que os 12 de que dispunha o CP-01, por exemplo.

Isso demandou a instalação de motores

nas partes correspondentes às principais articulações do corpo humano, das falanges ao pescoço. Há um em cada dedo das mãos, um em cada mão, quatro em cada pulso, um por cotovelo, dois por ombro, oito na cabeça e pescoço e três no tórax. No total são 37 motores, de sete diferentes marcas, em uma escala ainda inédita em projetos desenvolvidos no Brasil.

Com eles, a expectativa é que o I, Hamlet faça gestos como girar o tronco, dobrar e estender o cotovelo, mover a cabeça de três formas diferentes e até levantar as sobrancelhas. Um gesto, em especial, foi desenvolvido a pedido de Sandra. "Disse que era importante que ele fosse capaz de

segurar um objeto em formato de caveira, por ser uma referência da peça. Isso exigiu o desenvolvimento de uma mão semelhante à humana, e deu muito trabalho a eles, mas era importante", conta.

A sintonia fina de movimento foi aproveitada minuciosamente por Sandra, que pôde programar as ações que o androide deveria desempenhar, literalmente, a cada segundo da peça. Como o espetáculo tem cerca de 40 minutos de duração, foram necessários quatro dias inteiros para programar todos os frames de um segundo com as instruções para o gestual adequado a cada momento.

O grande número de motores usados fez com que os pesquisadores tivessem que buscar novas maneiras de lidar com um dos principais problemas da robótica – o consumo de energia. Assim como acontece num automóvel, os motores dos robôs demandam corrente elétrica para serem acionados. "Num carro, quando ocorre a partida do motor, é necessária uma intensidade de corrente muito alta. Mas depois o motor entra no que se chama de regime, e a demanda cai", explica Simões. "Num robô, como os movimentos são curtos, os motores estão dando partida continuamente."

Os 37 motores vão permitir a realização de gestos expressivos, como mexer a boca, as sobrancelhas e até segurar na mão uma reprodução de um crânio humano, a fim de interpretar uma versão adaptada do célebre monólogo sobre a morte



COM A MÃO NA CONSCIÊNCIA

Sob o olhar de Esther, Túlio Souza segura a estrutura da cabeça do robô, que se move pela ação de quatro motores



CLÁSSICO EDITADO

Sandra concebeu para o robô um texto novo, mas recheado de referências ao universo e ao estilo do dramaturgo inglês

Fotos: Guilherme Gomes e Ricardo Miura

Se isso já é uma situação problemática em projetos menos ambiciosos, imagine no caso dos 37 motores do I, Hamlet. Só para comparar, enquanto o motor de um automóvel demanda uma corrente de 60 ampères para dar a partida, os motores do robô precisam de intensidades de corrente elétrica que podem chegar aos 80 ampères. “Se fôssemos usar baterias para alimentar os motores, o robô teria que ser acoplado a um dispositivo do tamanho de um guarda-roupa”, diz Franchim.

A solução foi ligá-lo diretamente na rede elétrica do Instituto Itaú Cultural. “Quando falamos para os administradores que os motores iam requerer correntes de 80 ampères, eles disseram que não sabiam se o prédio tinha capacidade para sustentar uma demanda tão alta de energia, pois pensaram que seriam 80 ampères a 110 volts, aproximadamente o consumo elétrico de três casas. Mas explicamos que seriam 80 ampères a 12 volts, então não haveria problemas”, conta o pesquisador.

Motores lineares

A fim de encontrar uma forma de reduzir a demanda por eletricidade, os pesquisadores aproveitaram o projeto para investigar uma nova tecnologia. Em iniciati-

vas semelhantes, usam-se normalmente motores de tipo rotativo. Estes, conforme o nome sugere, quando acionados movimentam um dispositivo que gira em torno do próprio eixo, o que movimenta outras peças, permitindo que a máquina se mexa. A novidade foi a introdução de motores do tipo linear.

De acordo com Franchim, esses motores são usados costumeiramente em linhas de montagem e em situações cotidianas que requerem força, tais como levantar uma cadeira de dentista ou sacudir a cadeira de uma máquina de fliperama que simule uma corrida de carros. Diferentemente do movimento circular gerado pelos motores rotativos, os lineares, quando acionados, fazem com que um pistão se movimente apenas ao longo de um único eixo, para a frente ou para trás – daí o nome linear.

Uma vez que os pistões deslizam em cima de um fuso, a interrupção do movimento não exige a transferência de mais energia ao motor para que o pistão se mantenha parado, o que ocorre com os motores rotativos. Isso resulta numa demanda de eletricidade menor. “Não conheço nenhum robô semelhante que trabalhe com este tipo de tecnologia”, diz Simões.

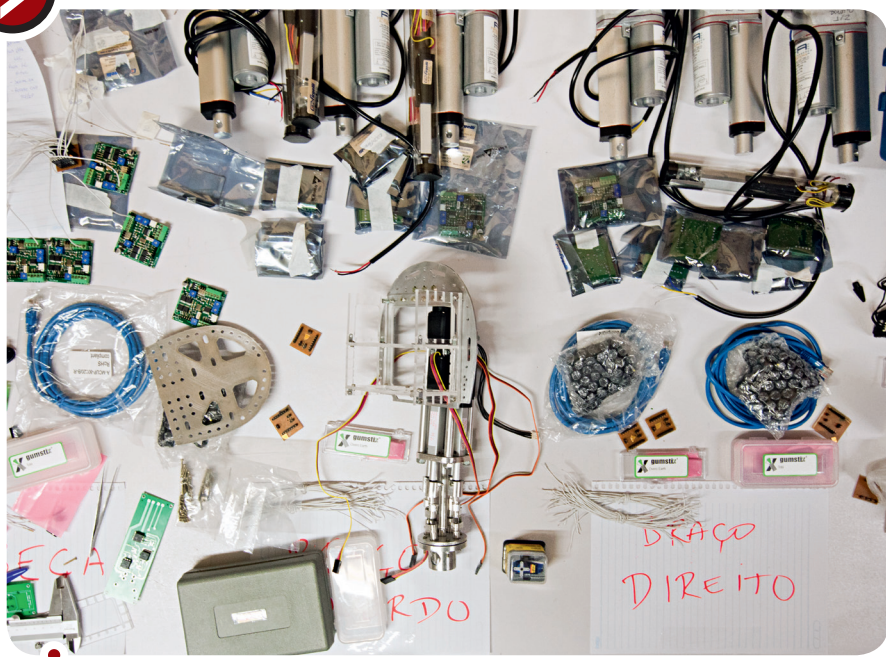
Substituir, ainda que parcialmente,

uma variedade de motor pela outra foi uma operação complexa. Para transferir para outras partes da máquina o movimento gerado pelos motores rotativos, são usadas peças de encaixe, comumente encontráveis em loja. No caso dos motores lineares, a oferta de tecnologia pronta é bem menor, e o grupo teve de encontrar suas próprias soluções.

Após muita pesquisa, descobriram uma bucha de borracha de forma esférica, vendida na Europa, que teve sua eficiência demonstrada através de simulações em computador e testes com protótipos. É ela que possibilita, por exemplo, que o movimento para cima e para baixo dos pistões em quatro motores do pescoço se converta em movimentos circulares da cabeça. Esta solução é original e uma das possíveis patentes a resultarem do projeto.

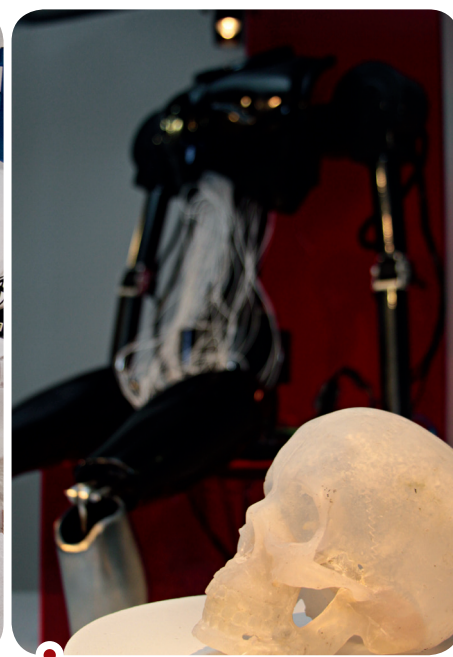
Na parte de eletrônica, o grupo também buscou soluções novas. Simões explica que um dos principais problemas da área é a ausência de padronização. Cada grupo de desenvolvedores costuma criar seus próprios padrões e protocolos, em vez de se basear em tecnologia desenvolvida anteriormente. “Com isso, é como se cada robô estivesse sempre sendo feito a partir do zero”, diz.





KIT ROBÔ

Uma amostra da diversidade de componentes que recheiam o autômato: motores, placas, cabos de conexão, shifters e as buchas, importadas da Europa



120 POSSIBILIDADES

A caveira é um dos totens que, acionados, dão início à representação das cenas

Para mudar a situação, ele e seus colegas mantêm há alguns anos uma iniciativa chamada “The Open Robot Project” (Torp), ou O Projeto do Robô Aberto. A ideia é divulgar, tanto quanto possível, as tecnologias desenvolvidas pelo grupo, sem cobrança de royalties, na expectativa de que outros desenvolvedores se interessem em aperfeiçoá-las ou em usá-las em novos projetos. Uma das características do projeto é pensar o robô como sendo dividido em módulos independentes, capazes de administrar a si mesmos. Esse mesmo padrão foi adotado no I, Hamlet.

Funciona assim: as ordens para determinado movimento são dadas por um computador central, situado fora da estrutura. Esse computador “conversa”, através de uma rede tipo TCP/IP, com as placas de nível médio situadas nos braços, cabeça e tronco. Estas recebem as ordens e acionam os motores envolvidos na sua execução.

Por exemplo, se o computador ordena uma elevação do cotovelo direito até certa altura, a placa responsável pelo braço direito detecta a atual posição do cotovelo e aciona os motores relacionados, na intensidade e tempo necessários, para que o cotovelo alcance a posição desejada. Ao final, avisa o computador central que a

tarefa foi concluída.

No total, o robô foi dotado de cerca de 50 placas eletrônicas. Algumas foram fabricadas especialmente para ele. Em outros casos, a opção foi usar o modelo conhecido como “Gumstix” – minúsculas placas de PC equipadas com um sistema operacional Linux, capazes de trabalhar com sinal de áudio e vídeo e dotadas de poder de processamento semelhante ao de um iPad. Outra vantagem é que elas podem se comunicar por wireless.

Essa “conversa” entre as placas de diferentes níveis – a central, as de nível médio e as associadas a cada motor – pode esbarrar em problemas, uma vez que elas trabalham com diferentes níveis de corrente elétrica e tensão. “É como se uma não falasse a língua da outra”, diz Franchim. Por isso, os pesquisadores criaram 18 pequenos dispositivos denominados shifters, colocados entre as diferentes placas com a função de adequar as grandezas elétricas das correntes que circulam ali para que a comunicação não tenha ruído.

Com tantas placas e motores interligados, não é de admirar que a construção do autômato tenha consumido 200 m de fios diversos. Para complicar mais a situação, cada placa possui pinos diferentes,

por onde transitam diferentes grupos de dados. Só que, embora a variedade de pinos seja a mesma em todas, a ordem em que aparecem varia em cada placa. “Se um único fio for colocado no pino errado, todo o robô para de funcionar”, diz Túlio Souza, aluno do terceiro ano do curso de engenharia de automação, em Sorocaba, e um dos 25 integrantes do projeto. “Levei dois dias para colocar todos os fios nos pinos certos”, conta.

A arquitetura do robô é outra criação original do grupo, e o primeiro artigo descrevendo-a foi aceito para publicação numa revista indexada da área, para o segundo semestre. Apesar de parecer razoavelmente inteiriça, formada por grandes blocos – cabeça, tronco e braços –, a estruturado robô é sofisticada. Cada dedo tem 15 peças, cada antebraço, 25. No total, são quase 300.

Ser ou não ser

Enquanto Simões, Esther e Franchim criavam um autômato, Sandra tateava atrás do personagem que o habitaria. Especialista em teatro, ela conta que Shakespeare concebia suas peças recorrendo às mais diversas fontes de inspiração, incluindo a mitologia clássica, o teatro antigo



PESO LEVE

Acrílico e fibra de vidro foram adicionados nas partes externas para dar um efeito metalizado à aparência do androide



HOMENS DE PRETO

Simões durante a montagem. Assim como o personagem, o robô ganhou uma veste negra, na forma de uma armadura

Fotos: Guilherme Gomes e Ricardo Mura

e medieval, os grandes oradores latinos e até pensadores contemporâneos como Maquiavel e Erasmo de Roterdã. “Desde o início argumentei que fazer o robô simplesmente declamar o texto da peça não faria jus ao espírito shakespeariano. Deveríamos fazer o mesmo que ele: pegar as fontes e reprocessá-las de forma criativa”, explica. No caso, obviamente, a principal fonte é o próprio texto da peça.

Sandra concebeu outra situação dramática básica: um robô que realizasse o sonho maior dos pesquisadores de Inteligência Artificial e adquirisse autoconsciência. Na adaptação, o androide deixa para trás o mundo das máquinas, onde a programação substitui as escolhas e o acaso, e se descobre participando da condição humana, onde não existem bússolas claras, o futuro é imprevisível e a única certeza é a morte.

Entre ponderações sobre a existência, o texto tangencia não apenas os temas da obra original – com direito a citações e reelaborações de frases famosas –, mas também os profundos sentimentos que o dramaturgo inglês procurou evocar. A certa altura, o robô afirma, por exemplo, que ninguém precisa ter um pai assassinado para viver o drama de Hamlet. Basta voltar um espelho para o fundo da alma

humana a fim de encontrar ali a arena onde se digladiam o ser e o não ser.

Como estrutura para o texto, Sandra concebeu um espetáculo composto por uma série de pequenos monólogos. O formato permitiu atender a uma das exigências para a concessão do financiamento, que estipulava a produção de uma obra de arte interativa. São oito textos, dos quais cinco podem ser vistos em diferentes ordens, segundo a preferência do espectador. Eles tratam de temas como a consciência, o mundo, a luta humana e a mulher, vista pelos olhos conflituosos do príncipe dinamarquês.

Totens com objetos simbolizando a te-

mática de cada cena são dispostos ao redor da cadeira onde está sentado o robô. Sensores captam a aproximação dos visitantes a cada totem e dão início à sequência com o texto correspondente. “Decidir que se quer ouvir falar primeiro sobre a consciência e não sobre a morte permite que a plateia experimente diferentes formas de significado. No total, ela poderá escolher entre 120 possibilidades diferentes de apresentação”, afirma a dramaturga.

Mas todas as sequências terminam, obrigatoriamente, com a mesma cena. Nela o Hamlet robô do século 21 mostra suas diferenças em relação ao personagem original do século 17, ao escolher não a morte, mas a vida. Neste momento, ele recita um texto que dá bem a medida do trabalho de recriação feito por Sandra. Vamos deixar então que o robô fale por si:

“Tragam-me veneno e vinho. Tomarei corajosamente de cada uma das taças da existência. Que venham as traições e os amores. As minhas Gertrudes e as minhas Ofélias. Venham todas. Aproximem-se as alegrias e dores, desejos e ambições. Ser ou não ser? Que seja. Estou finalmente apto. Se tiver que ser agora, não será depois. O estar pronto é tudo. Assumo este ser homem. Que venha a vida”. **UC**

Para **conectar** adequadamente as cerca de **50 placas** que equipam o corpo do robô foram necessários **dois dias** de trabalho e a instalação de **200 metros de fiação**. Se uma **única conexão** fosse feita de maneira incorreta, o autômato **não funcionaria**

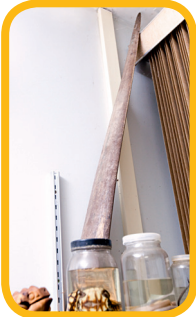
Augusto Abe

Quem entra na sala deste biólogo em Rio Claro não consegue identificar de cara sua área de trabalho. Há vários peixes de madeira na parede; um "bico" de peixe-espada em um canto. Seria um ictiólogo, especialista em peixes? Mas o que faz um cesto de carapaça de tatu em outro canto? Ou peças de artesanato indígena da Amazônia e maia da América Central? Uma pele de cobra ao lado da impressora e vários bonecos de jacarés dão a pista correta: ele é herpetólogo, especialista em répteis. A sala fica no "Jacarezário" (descrito no "como se faz" da ed. 21) do Instituto de Biociências. "Meus amigos me dão muita bugiganga, algumas de gosto duvidoso", diz. Deve ser o caso do porquinho ao lado da placa "proibido peidar"...



MIMOS DE UM ZOÓLOGO

Um sapo de madeira, um "bico" de peixe-espada, cobras preservadas em jarros de vidro são alguns dos objetos encontrados na sala deste professor



PORTA-PENA

Tuavi, bolsa de artesanato indígena usada para guardar penas. "Dava muitos cursos na Amazônia, trouxe de lá", diz. Cobras, lagartos e jacarés não faltam na região





Guilherme Gomes

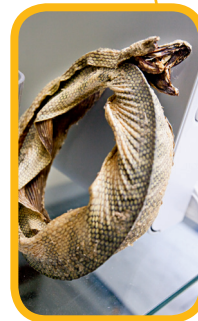
BARQUINHO A DESLIZAR

Barco de madeira comprado em Parati (RJ). Não tem nada a ver com a pesquisa de Abe. Ele apenas gosta de passar férias nessa cidade de praia



EMPLACADO

Um colega da University of British Columbia, de Vancouver, Canadá, trouxe essa placa de automóvel, autêntica, com o sobrenome do cientista da Unesp



COBRAS E LAGARTOS

Pele de serpente dá uma pista mais precisa da área de trabalho do coordenador do Laboratório de Criação de Jacarés e Répteis da Unesp

O real tamanho

As 'nanoartes' que ilustram esta reportagem foram desenvolvidas no INCT de nanotecnologia em Araraquara. Esta, apelidada de 'Espirais', foi feita com hematita

do mundo nano

Alardeada em suas origens como uma nova revolução industrial, a nanotecnologia passa por momento de revisão de seu potencial e de redução das expectativas, ao mesmo tempo em que cresce a preocupação com seus impactos à saúde e ao ambiente

Luciana Christante

lchristante@reitoria.unesp.br

Nos últimos 20 anos, a nanotecnologia conquistou um lugar de vanguarda na ciência – esse posto avançado de onde se vislumbram as fronteiras do conhecimento e que naturalmente irradia tanto fascínio quanto expectativa. Ao conseguir ver como a matéria se organiza em escala molecular e atômica, deparamo-nos com paisagens inusitadas, como as que ilustram esta reportagem. Mais importante que ver, porém, é manipular o novo mundo que se mede em nanômetros (as bilionésimas partes do metro) para tirar proveito dele.

Esses avanços costumam ser ostensivamente descritos como o germe de uma nova revolução industrial, com potencial de trazer benefícios ilimitados para a sociedade, dos tecidos que não mancham à cura do câncer por drogas inteligentes, passando por transformações radicais no campo eletrônico e energético. Tal discurso, entretanto, aparenta sinais de exaustão.

Se de um lado várias aplicações nanotecnológicas já podem ser compradas, de outro, suas vantagens ainda estão muito aquém das que foram alardeadas, o que vem abrindo uma lacuna na qual se acumulam questionamentos.

Dentro da comunidade científica surgem perguntas como: As inovações nanotecnológicas (veja quadro nas pág. 24 e 25) são mesmo revolucionárias ou somente o aperfeiçoamento de tecnologias já existentes? Quantas aplicações desse tipo estão de fato no mercado? Os nanomateriais não poderiam trazer riscos à saúde humana? E ao ambiente? Se houver riscos, a sociedade não deveria ser informada? O discurso eufórico sobre o potencial dessa área não estaria impregnado de elementos típicos das narrativas de ficção científica?

Todas essas dúvidas encaminham a nanotecnologia para a berlinda, onde, sem desqualificar os méritos científicos que lhe correspondem, seus futuros passos tendem

a ser reavaliados daqui para a frente. E as questões mais prioritárias estão relacionadas à sustentabilidade. A problemática foi resumida no editorial da revista *Nature Nanotechnology* de junho deste ano, em edição dedicada a uma subdivisão emergente desta ciência – a nanotoxicologia:

“Peixes, vermes, roedores, algas, bactérias e células. Nanotubos de carbono, óxidos metálicos e pontos quânticos. Escolha um modelo animal da primeira lista e um nanomaterial da segunda, e haverá chances de você encontrar dois ou mais estudos toxicológicos com resultados ligeiramente diferentes sobre o impacto dos últimos sobre os primeiros. Vinte anos de pesquisas confirmam que os nanomateriais podem apresentar toxicidade incomum e inesperada, mas o quanto nós aprendemos sobre as interações desses materiais com humanos, animais e o ambiente?”. A conclusão dos editores é: a nanotoxicologia mal engatinha.



Coincidência ou não, duas iniciativas americanas e outras duas brasileiras, todas muito recentes, mostram que os impactos das aplicações nanotecnológicas estão entrando na pauta governamental.

No início de julho passado, a Anvisa promoveu uma reunião interna em Brasília para debater pela primeira vez o assunto, com a participação de alguns pesquisadores. Na mesma semana, a Fundacentro, órgão do Ministério do Trabalho e Emprego que faz pesquisas na área de saúde ocupacional e é colaborador da Organização Mundial de Saúde, organizou um evento em São Paulo para lançar o livro de história em quadrinhos *Nanotecnologia: maravilhas e incertezas no universo da química*, dirigido a trabalhadores desse setor industrial.

Poucas semanas antes, nos Estados Unidos, o FDA (agência federal que regulamenta alimentos e medicamentos) publicou em seu site uma consulta pública convidando representantes de indústrias para discutir formas de regular produtos nanotecnológicos. E a Casa Branca, que coordena o programa de pesquisa e desenvolvimento *National Nanotechnology Initiative* (que consumiu mais de US\$ 12 bilhões desde 2000), definiu os princípios norteadores dos processos de regulação e supervisão de aplicações que envolvam nanomateriais. No documento, a “proteção da saúde pública e do ambiente” aparece antes da “promoção do crescimento econômico, da inovação, da competitividade e da geração de emprego”.

No Brasil, o tema preocupa em especial os cientistas que usam a nanotecnologia aplicada à saúde, área em que pesar riscos e benefícios é bem mais comum que em outros ramos do conhecimento. É o caso de Anselmo Gomes de Oliveira, da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Unesp em Araraquara, que trabalha no desenvolvimento de medicamentos inteligentes, os chamados nanofármacos. A estratégia é entregar o princípio ativo de forma gradual e seletiva nos tecidos doentes, sem afetar o funcionamento dos saudáveis.

Para isso Oliveira constrói nanocápsulas, nas quais uma pequeníssima quantidade da droga é revestida por um polímero, formando uma partícula de dimensões

nanométricas – uma nanopartícula. Seu objetivo é tratar doenças oculares. Embora siga os procedimentos clássicos para avaliar a toxicidade do produto, o pesquisador admite que isso talvez não seja o suficiente para identificar possíveis danos decorrentes especificamente da nova tecnologia empregada. “A preocupação é com o tamanho da partícula”, diz. “Não sabemos se isso pode causar algum problema. Faz falta uma regulamentação nessa área.”

Novas propriedades

O diâmetro de uma nanopartícula pode variar entre 1 e 100 nanômetros – por definição, esta é a escala em que a nanotecnologia opera. Com esse tamanho, em tese, uma partícula pode atravessar qualquer barreira biológica. Além disso, ela exhibe propriedades físicas e químicas diferentes das de uma partícula maior, de idêntica composição. Isso acontece por duas razões.

Primeiro, porque as leis da Física Clássica, que regem o mundo micro e macroscópico, dão lugar às da Mecânica Quântica, que explicam os fenômenos próximos ou abaixo da escala atômica – aqui, por exemplo, a gravidade não conta, e o comportamento dos elétrons é de extrema importância. Segundo, e talvez mais relevante, porque uma determinada quantidade de material granulado ao nível de nanopartículas expõe uma superfície de contato muito maior que igual quantidade do mesmo material em partículas maiores. O resultado é uma brutal potencialização de certas propriedades, que muitas vezes nem eram notadas antes.

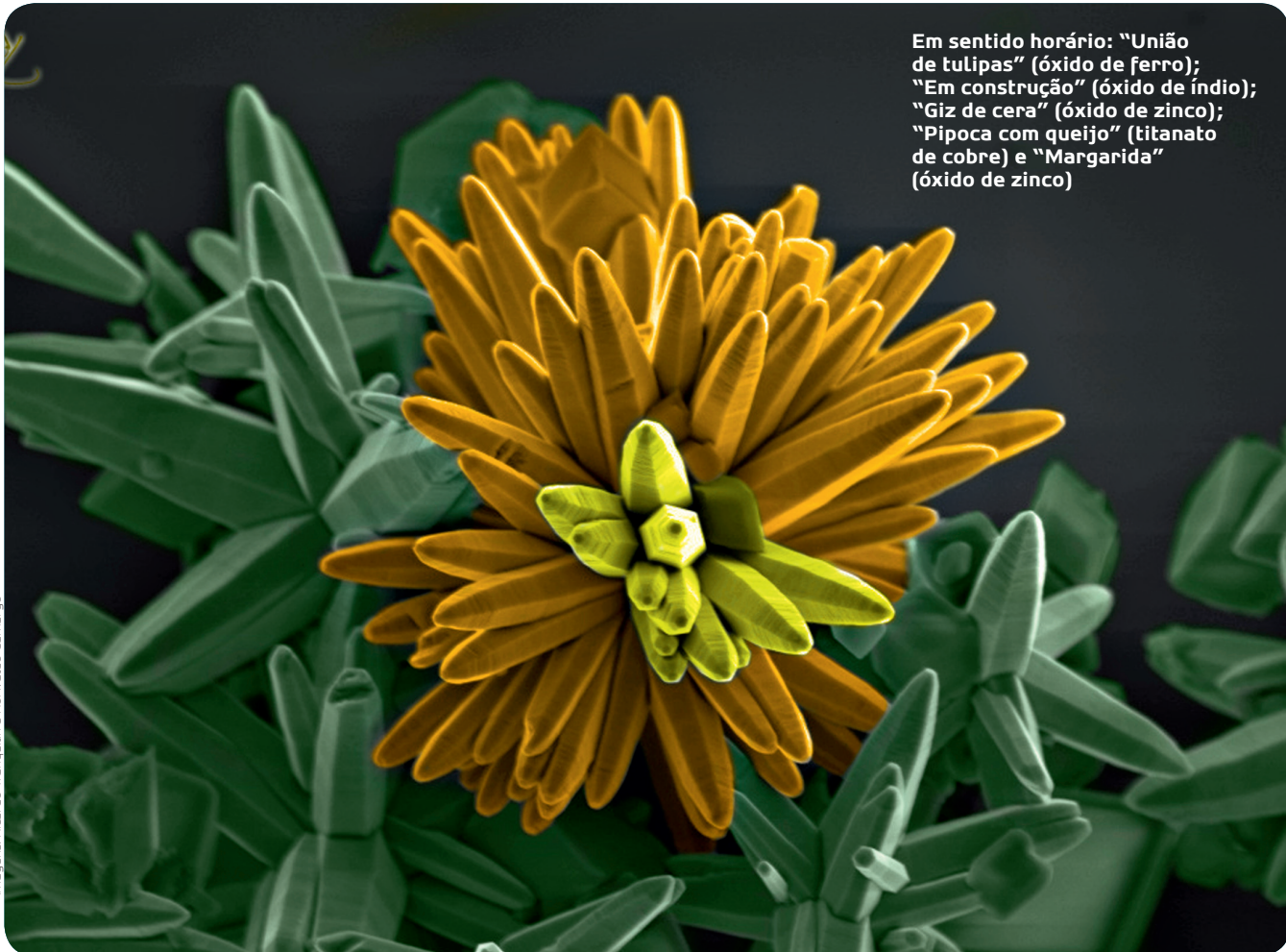
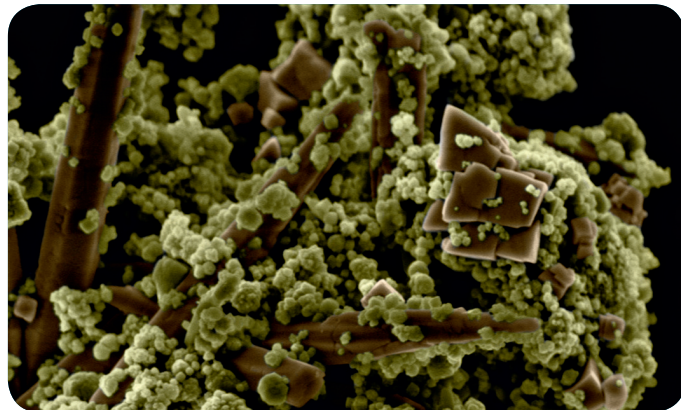
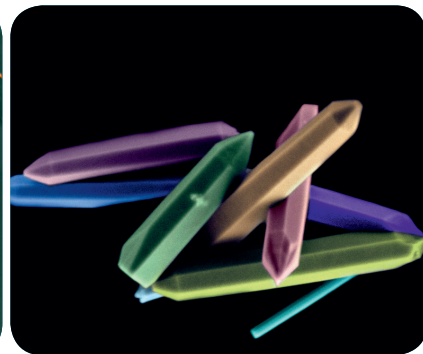
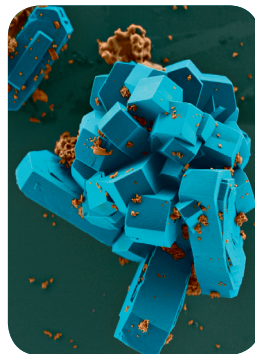
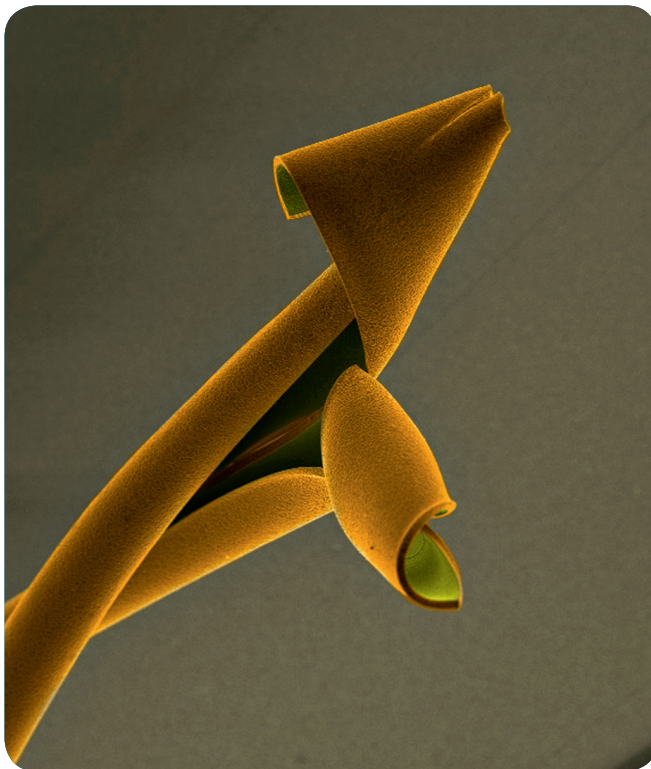
Potentes bactericidas, nanopartículas de prata vêm sendo usadas em filtros de água, aspiradores de pó e secadores de cabelo. “Temos de começar a pensar no ciclo de vida desses produtos”, diz William Waissmann, da Escola Nacional de Saúde Pública

É sobre esse aspecto, observado em particular sobre as nanopartículas metálicas, que recai a grande preocupação das agências regulatórias. Um caso exemplar dessa situação é o dos filtros solares. Nos produtos tradicionais, o efeito que protege a pele dos raios ultravioleta se deve à presença de partículas microscópicas de óxidos de titânio e de zinco, que fazem parte da composição dos produtos que estão no mercado. Até aí nenhum problema.

A novidade é que algumas empresas vêm usando nanopartículas, de igual composição, para obter maior eficácia com uma quantidade menor do material. Pela legislação atual, elas não precisam informar as agências regulatórias sobre a mudança, já que a fórmula química do produto é a mesma. Porém, alguns estudos sugerem que essas nanopartículas, diferentemente das de dimensão micro, são facilmente absorvidas pela pele, ativando o sistema imunológico sem que se conheçam ainda as consequências do uso prolongado do produto. Há evidências também de que o material não absorvido e levado pela água do banho tem impacto negativo sobre bactérias de ecossistemas aquáticos.

Aparentemente, nanopartículas de prata podem ter trajeto e efeitos semelhantes. Potentes bactericidas, elas começam a ser empregadas na fabricação de azulejos de uso hospitalar, filtros de água, aspiradores de pó e até de secadores de cabelo. “Temos de começar a pensar no ciclo de vida desses produtos”, afirma William Waissmann, da Escola Nacional de Saúde Pública (Ensp), no Rio, um dos raros especialistas em nanotoxicologia no país. “É preciso compreender que uma mesma coisa, mas em escala nano, pode ser muito diferente.”

Um dos convidados da reunião promovida pela Anvisa, Waissmann está bem inteirado da discussão nos Estados Unidos porque participa anualmente das reuniões da Sociedade Americana de Toxicologia, na qual há uma seção especial dedicada à temática nano. Segundo ele, não se trata de negar os avanços científicos, que podem trazer de fato uma série de benefícios em várias áreas, mas de tentar aplicar algumas lições do século 20.



Em sentido horário: "União de tulipas" (óxido de ferro); "Em construção" (óxido de índio); "Giz de cera" (óxido de zinco); "Pipoca com queijo" (titanato de cobre) e "Margarida" (óxido de zinco)



“A química sintética e a combustão do carbono deram origem a muitas coisas boas, mas também a diversos problemas de sustentabilidade que vemos hoje”, explica Waissmann. Ele compara ainda o chumbo e o benzeno, que apesar da alta toxicidade demoraram anos para serem banidos, com os nanotubos de carbono, que prometem uma revolução na informática, mas contra os quais já pesam fortes evidências de que seu comportamento seja parecido com o do asbesto, também banido.

Entre os principais desafios para regulamentar as aplicações nanotecnológicas, Waissmann destaca a necessidade de agir de forma antecipatória. “Em vez de bater o martelo para aprovar ou rejeitar o que já existe, temos que fazer com que a sustentabilidade faça parte do projeto de desenvolvimento dos produtos.” Segundo ele, isso significa criar métodos e protocolos específicos para avaliar a toxicidade dos nanomateriais, sempre com a preocupação de não tornar excessivamente moroso o processo de inovação. “Será preciso investir pesadamente em modelagem computacional”, aponta.

Investimento desigual

Mas, antes de tudo, defende, é preciso aumentar o investimento em pesquisas que avaliem os impactos sanitários e ambientais. Mesmo nos Estados Unidos, onde a discussão está mais avançada, essa área recebe 40 vezes menos recursos que a dedicada ao desenvolvimento de aplicações. No Brasil, essa conta nunca foi feita, segundo o pesquisador.

Outra conta importante será feita depois que as aplicações nanotecnológicas passarem a ser reguladas de alguma forma. Afinal, quantas delas já fazem parte de nosso cotidiano? O dado mais recente é de 2009 e aponta para a existência de pouco mais de mil produtos de consumo nos quais há algum nanomaterial – na maioria, nanopartículas de prata. Três anos antes eram cerca de 200. Reconhecidamente subestimado, o cálculo é do Projeto sobre Nanotecnologias Emergentes, iniciativa americana coordenada pelo Woodrow Wilson International Center for Scholars.

Uma grande nanofamília

Os nanomateriais são muito diversificados e obtidos por vários métodos. Neste quadro, as categorias em que eles podem se encaixar, com alguns exemplos em fase de pesquisa ou comercialização; e alertas de toxicidade, quando for o caso



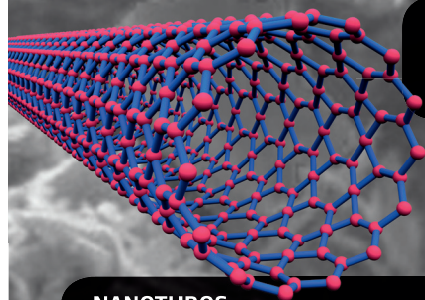
Pesquisa



Mercado



Riscos



Nanoestruturas de carbono

GRAFENO

Principal candidato para substituir o silício nos chips eletrônicos. Prêmio Nobel de Física de 2010

além de aplicações eletrônicas, sensores ultrasensíveis e ultracapacitores (para armazenar muita energia em pouco espaço)

nada por enquanto

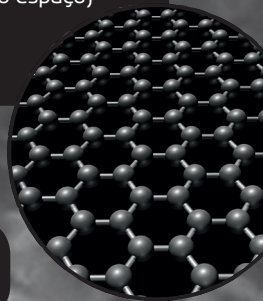
NANOTUBOS

Enorme resistência mecânica, excelente condutividade térmica, razoável condutividade elétrica

ciências dos materiais, ótica, engenharia elétrica e eletrônica

Raquetes de tênis, bicicletas, navios, turbinas eólicas etc.

possível efeito cancerígeno, semelhante ao do asbesto



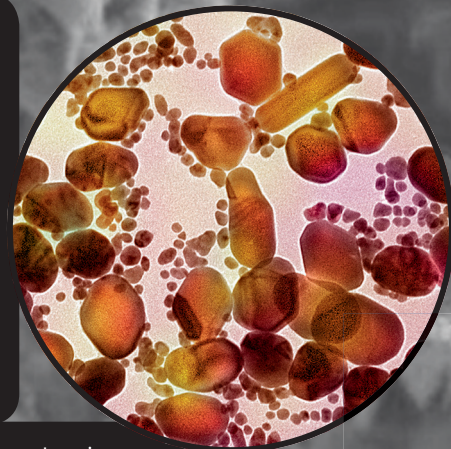
Nanopartículas

Respondem pela grande maioria das aplicações no mercado. As mais comuns: prata, titânio, zinco e ouro

inúmeras aplicações em desenvolvimento tanto em universidades quanto em indústrias


protetores solares, cosméticos, filtros, tintas, plásticos e diversos materiais de emprego industrial


nanopartículas de prata, zinco e titânico poderiam causar dano à saúde e/ou a ambientes aquáticos

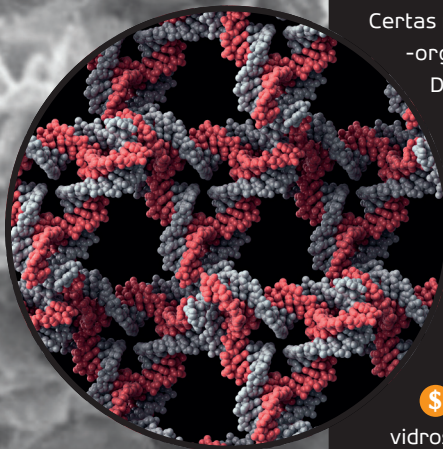


Autoarranjos

Certas moléculas são capazes de se auto-organizar tridimensionalmente (ex. DNA). Assim, é possível manipular sua estrutura básica para o formato final desejado, do qual resulta uma propriedade de interesse


 computadores de DNA; o mais avançado até agora levou dez horas para calcular a raiz quadrada de qualquer número até 15


 Superfícies nanoestruturadas, como vidros que não sujam, tecidos que não mancham ou não molham (autolimpantes)




Miniaturas

Usando a técnica de nanolitografia, um bloco de nanomaterial é esculpido até dar origem a um artefato funcional, além de “frescurinhas”, como este nanorretrato de Barack Obama

 pontos quânticos (nanocristais com propriedades óticas únicas) são cortejados na medicina diagnóstica

 circuitos integrados são gravados nessa escala nos chips eletrônicos mais modernos

 dependendo da composição, pontos quânticos podem ser tóxicos para células



Nanomáquinas

Robôs minúsculos que viajam pelo corpo humano para combater infecções e tumores, sintentizar moléculas, átomo por átomo, ou se autorreplicar conforme a necessidade.

Essas figuras fazem parte do ideário da nanotecnologia em seus primórdios, nos anos 1980, mas hoje nem sequer são tema de pesquisa. Não passam de ficção científica



Outra questão que vem sendo debatida é o real caráter inovador e revolucionário dessa nova ciência.

O conceito de medicamentos inteligentes, por exemplo, apontado como uma das grandes inovações nanotecnológicas, na verdade é perseguido há muitas décadas pelas ciências farmacêuticas, lembra Anselmo Gomes de Oliveira, de Araraquara. Para ele, sem dúvida a manipulação em escala nano torna mais fácil alcançar esse objetivo, “mas não deve levar a uma revolução na medicina”, analisa. “Vejo um grande auxílio em certas áreas, principalmente no tratamento do câncer e de micoses sistêmicas [que são raras, porém difíceis de tratar]. Acho que há um pouco de alarde”, diz.

Opinião semelhante tem Celso Valentim Santilli, que também se vale de materiais nanoestruturados para criar fármacos inteligentes, na Unesp em Araraquara. Mais cético, ele usa com parcimônia o termo nanotecnologia para descrever suas pesquisas. “Prefiro dizer que faço ciência dos materiais. Porque acho que um dia essa ‘moda nano’ vai passar. E aí? Vou continuar fazendo ciência dos materiais.”

Não será a nanotecnologia apenas uma embalagem nova para algo que já existia? De certa forma, sim, avalia Elson Longo, também da Unesp em Araraquara, coordenador do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT) dos Materiais em Nanotecnologia, que reúne mais nove instituições de pesquisa.

“Os vitrais que passaram a adornar as igrejas na Idade Média são coloridos por causa de nanopartículas metálicas”, conta. Ainda que não levassem esse nome, as nanopartículas aparecem em vários momentos da história da Química, o que de alguma forma ajudou a chegarmos ao atual estado da arte, explica.

O grande salto, porém, foi o desenvolvimento da microscopia eletrônica, que permitiu enxergar a escala nanométrica a partir dos anos 1980 (veja quadro sobre história na pág. 26). É um dos principais marcos da nanotecnologia. Mas, segundo Longo, não se trata de uma ruptura de paradigma, e sim de uma evolução. “Dar um nome novo para o que no fun-



do é uma continuidade é uma forma de atrair atenção e recursos”, diz. “Isso não é incomum na história da ciência.”

“Nanohype”

“Ninguém vai dar ouvidos a alguma coisa nova que é apenas levemente melhor que a antiga”, provoca David Berube, especialista em estudos da comunicação na Universidade do Estado da Carolina do Norte (EUA). Em 2005, ele publicou o livro *NanoHype – The truth behind the nanotechnology buzz* (em tradução livre: Nanomoda – a verdade por trás do barulho da nanotecnologia), no qual apresenta resultados de suas pesquisas, financiadas pela National Science Foundation.

Em entrevista por e-mail, Berube resume os motivos da “retórica hiperbólica”, observada no discurso de diversos atores da área: “Burocratas buscam apoio para seus projetos. Indústrias, principalmente as novas, querem investidores. Organizações não governamentais dependem de visibilidade. Pesquisadores precisam de recursos públicos. A nanotecnologia foi uma forma de obter fundos em grande escala para todos eles”.

Mas os grandes amplificadores do “nanohype”, prossegue o pesquisador, têm sido os veículos de comunicação, principalmente os eletrônicos. “Quando a mídia digital se consolidou como fonte de informação de massa, as narrativas fantasiosas atingiram o ápice. A internet está repleta de informações imprecisas e exageradas sobre nanotecnologia”, critica.

Tanta desinformação sobre o tema motivou Peter Schulz, do Instituto de Física da Unicamp, a escrever o livro *Encruzilhadas da nanotecnologia – Inovação, tecnologia e riscos* (VIEIRA; LENT, 2009).

Pesquisador do grafeno, nanomaterial com potenciais aplicações nas áreas eletrônica e energética, Schulz lembra que “os exageros contam muitas vezes com a cumplicidade dos pesquisadores” e chama a atenção para “a proximidade da linguagem de certos textos técnicos com a ficção científica”.

Um dos curadores da exposição “Nanoadventura”, no acervo permanente do Museu Exploratório de Ciências da Unicamp desde 2005, o físico engajou-se na divulgação da ciência nos últimos dez anos.

Os cientistas falham, analisa ele, em

seu diálogo interno e com o público quando vendem a nanotecnologia como uma grande novidade que vai resolver todos os nossos problemas. “Acho digno de mérito reconhecer que ideias dispersas na história da ciência vão se juntando e amadurecendo, até formar uma unidade e dar origem a algo realmente novo.”

Apesar de não esperar dos nanomateriais uma revolução tal como foi a da microeletrônica no século 20, Schulz acredita que eles podem, sim, facilitar revoluções, por exemplo, no campo das interfaces cérebro-máquina, no qual nanossensores têm sido de grande utilidade para os pesquisadores. Se há algo verdadeiramente inovador na nanociência, aponta, é sua essência intrinsecamente interdisciplinar, pois, mais do que qualquer área, ela depende da efetiva interação entre química, física e biologia.

Mas essa interdisciplinaridade ainda não é completa, pelo menos quando o que está em questão é o impacto social e ambiental da nanotecnologia. É o que pensa Paulo Martins, pesquisador do Instituto de Pesquisas Tecnológicas, em São Paulo, e coordenador da Rede de Pesquisa

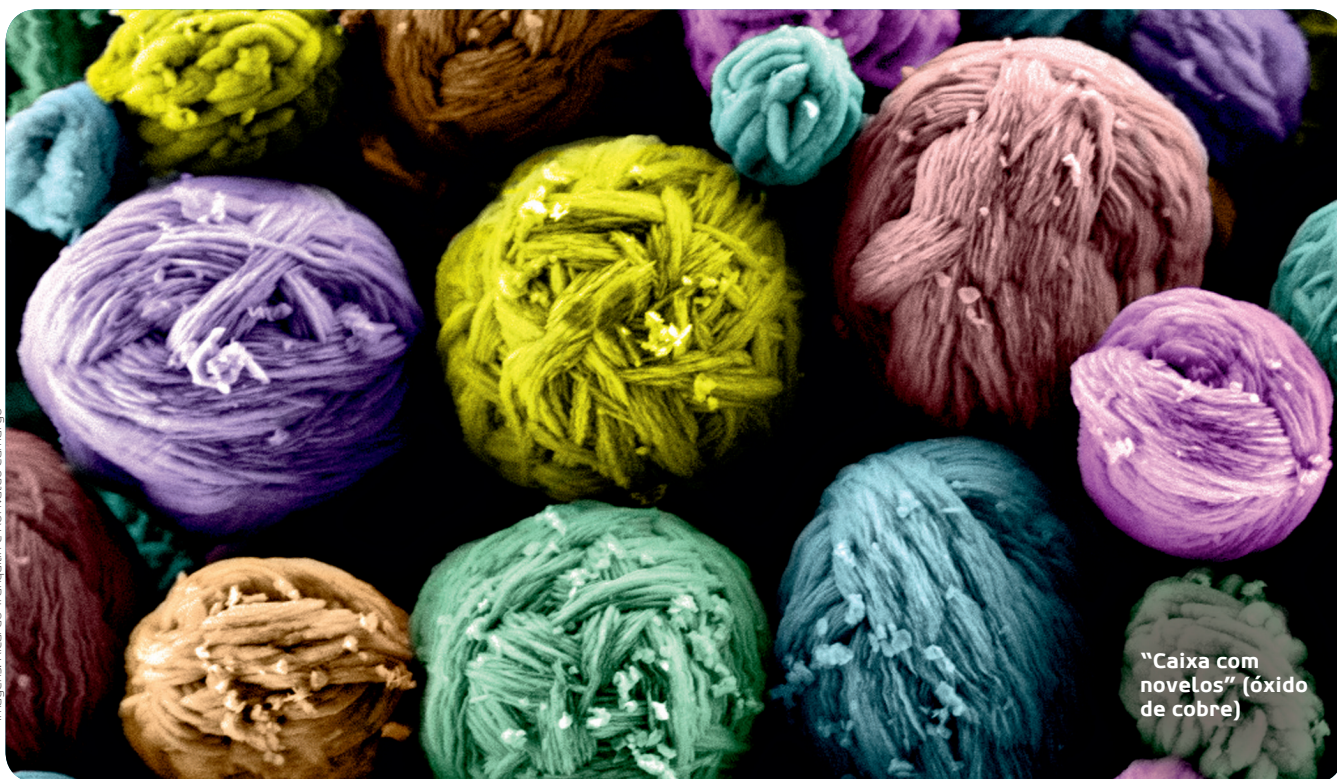
Revisão de paternidade

Nem o americano Richard Feynman (1918-1988), Nobel de Física em 1965, escapou ileso à revisão histórica pela qual passa a nanotecnologia. Sua palestra “There’s plenty of room at the bottom” (Há muito espaço lá embaixo), de 1959, é largamente difundida como o evento fundador desta ciência. Feynman teorizava sobre a possibilidade de manipular a matéria em nível molecular atômico. Palavras visionárias, sem dúvida, mas nada além disso, segundo o antropólogo Chris Tournay, da Universidade da Carolina do Sul (EUA).

Tournay é autor de um estudo sobre a “paternidade” da nanotecnologia publicado em 2005 na revista *Engineering & Science* – a mesma em que a palestra do físico americano foi publicada como artigo em 1960. O antropólogo consultou grandes expoentes da nanociência para saber se Feynman os havia influenciado. Só encontrou negativas. Em compensação, colheu outros nomes, como os de Gerd Binnig e Heinrich Rohrer, premiados com o Nobel de Física em 1986 pela invenção do microscópio de tunelamento eletrônico, o primeiro com resolução na escala nanométrica.

As ideias de Feynman ficaram no limbo por mais de 20 anos, demonstra Tournay. E começaram a renascer nos anos 1980 por causa de Eric Drexler, então um jovem prodígio do MIT que espertamente resgatou, de um lado, a palavra “nanotecnologia”, cunhada por um autor japonês em artigo de 1974; e de outro, a inspirada palestra de Feynman. Ambas entraram em seu livro *Engines of creation* (Máquinas da criação), de 1986, um fantasioso ensaio sobre a possibilidade de construir máquinas moleculares, que conquistou muitos fãs do gênero ficção científica, dentro e fora da academia. Mas também gerou temor, ao cogitar que elas poderiam se autorreplicar sem controle, formando a chamada “meleca cinzenta” (*gray goo*).

O termo “nanotecnologia” foi popularizado por Drexler, que até por volta dos 2000 era fonte garantida em qualquer reportagem sobre o tema. Mas por nunca ter conseguido tirar seus robôs moleculares do papel, nem sequer provar sua viabilidade teórica, hoje ele amarga um longo ostracismo. Saiba mais sobre essa história, inclusive sobre como a “meleca cinzenta” atemorizou o Congresso americano em 2000, no nosso blog: <http://bit.ly/pqrvPx>.



em Nanotecnologia, Sociedade e Meio Ambiente (Renanosoma). “Falta a participação das ciências sociais no debate”, queixa-se.

Sociólogo, Martins se considera um representante do que vem sendo chamado “nanoativismo”, movimento já com alguma expressão na Europa. Ele fundou a Renanosoma em 2004 como um fórum independente com a missão de “promover o engajamento público visando informar e discutir a nanotecnologia com o público não-especialista”.

Há dois anos, ele mantém o programa semanal de entrevistas *Nanotecnologia do Averso* no site “allTV” (www.alltv.com.br), pelo qual já passaram mais de uma centena de representantes da comunidade científica, da indústria, de ONGs e de governo, vários deles de outros países.

A principal crítica de Martins é dirigida a agências de fomento e à forma como as verbas de pesquisa nessa área são distribuídas. “A sociedade contribui com o dinheiro e um pequeno grupo decide o que fazer com ele”, diz.

Além de investir mais em pesquisas sobre impactos sanitários e ambientais, ele advoga ainda que temas de interesse nacional, como doenças negligenciadas e biodiversidade, deveriam estar mais

presentes nos programas atuais de fomento à nanotecnologia. “Se você analisar a distribuição dos recursos do CNPq nessa área, por exemplo, verá que estamos paudados pela agenda do Primeiro Mundo.”


Opinião pública

A discussão sobre os rumos da nanotecnologia está só começando, ainda está muito longe de atingir as massas, mas já atraiu a atenção de alguns cientistas interessados na percepção popular sobre o tema.

Uma das pesquisas mais recentes na área diz respeito a brasileiros e britânicos. Julia Guivant, da Universidade Federal de Santa Catarina, e Phil Macnaghten,

da Universidade Durham (Reino Unido), compararam as interpretações dos cidadãos de cada país em relação à chegada das inovações nanotecnológicas, em artigo publicado em 2010 na revista *Public Understanding of Science*. Os resultados são radicalmente opostos.

Os britânicos demonstraram uma desconfiança, muitas vezes de tonalidade trágica, sem valorizar os potenciais benefícios, ao passo que os brasileiros exibiram uma crença entusiasmada nos progressos “inevitáveis” dessa ciência, desprezando seus possíveis riscos. Nos Estados Unidos é diferente. Sondagens semelhantes indicaram que a maior preocupação dos americanos é com os postos de trabalho que a nanotecnologia pode subtrair.

Em comum entre esses estudos está o amplo desconhecimento da população sobre a natureza e as reais aplicações da nanotecnologia. A desinformação pode estar globalizada, mas como a percepção pública da ciência e da tecnologia varia conforme a cultura, os países que resolverem prestar contas dos seus investimentos e incluir os contribuintes no debate sobre os impactos na sociedade e no ambiente terão de fazê-lo cada um a sua maneira. 

Estudo mostra que os britânicos desconfiam da nanotecnologia de forma até trágica, sem valorizar seus potenciais benefícios, ao passo que os brasileiros exibem crença entusiasmada nos progressos “inevitáveis” dessa ciência, desprezando seus possíveis riscos

Em busca do Superboi

Sequenciamento do **genoma do zebu** abre portas para a até então impossível **combinação** entre ótima **qualidade** da carne e do leite e resistência a **parasitas** e a altas **temperaturas**

Luiz Gustavo Cristino ●
luizcristino@reitoria.unesp.br

E se, antes de os bezerros nascerem, o produtor já pudesse determinar a quantidade de leite produzido diariamente, a maciez da carne e os parasitas aos quais o organismo do animal seria capaz de resistir? Há anos se sabe que esse tipo de “predestinação” nada tem a ver com o sobrenatural, e sim com a manipulação do DNA, mas mesmo os avanços da pesquisa genética não têm ocorrido na mesma proporção de suas promessas.

Agora, uma pesquisa da Unesp de Araçatuba, realizada em parceria com instituições dos EUA e da Itália, dá um passo a mais rumo a essa meta ao concluir o sequenciamento do genoma do gado zebuino, principal subespécie bovina de corte no Brasil. A expectativa é de que a informação possa contribuir com um sonho antigo dos produtores: aliar resis-

tência com alta qualidade.

O *Bos primigenius indicus*, também conhecido como zebu, é extremamente resistente ao calor de 40 °C dos nossos trópicos e menos propício a infestações por parasitas gastrointestinais e de pele (como o carrapato). Por essa razão, foi escolhido e trazido da Ásia para tornar-se gado de corte no Brasil. Aqui, ele é representado especialmente pelas raças nelore e gir – esta última sendo mais indicada para a produção de leite.

A exceção são os Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, em que predomina a subespécie taurina (*Bos primigenius taurus*), típica da Europa. Bem adaptados ao clima temperado, embora menos resistentes às condições de criação do Brasil, os taurinos possuem carne mais macia, considerada de melhor qualidade – não é à toa a fama do churrasco gaúcho –, e

produzem uma maior quantidade de leite.

Apesar dessa vantagem, para que um taurino renda o máximo de sua capacidade, sua alimentação tem de ser maior e mais custosa, conforme explica o coordenador do estudo, José Fernando Garcia, da Faculdade de Medicina Veterinária da Unesp em Araçatuba. “Na Europa e América do Norte, o gado é alimentado com rações caras e em grande quantidade, produzindo muito bem. No Brasil, não é essa a realidade”, completa.

Touro Futuro

O trabalho atual, portanto, vem no sentido de tentar unir o melhor das duas subespécies, completando uma iniciativa que teve início em 2002, quando foi dada a largada do projeto de sequenciamento do genoma bovino. Naquele período, a tecnologia disponível para o processo

Ilustração: Daniel das Neves/Imagem Shutterstock



era cara e lenta, de modo que se decidiu começar somente com o genoma dos taurinos. “Era o que a gente podia fazer, mas agora a tecnologia permite que várias espécies tenham seus genomas sequenciados, inclusive com a utilização de múltiplos indivíduos”, afirma Garcia.

Só para se ter uma ideia, o investimento total nesse primeiro sequenciamento, entre 2003 e 2009, foi de aproximadamente US\$ 50 milhões, enquanto o do genoma do zebu, entre 2009 e 2011, não chegou a custar US\$ 500 mil.

A conclusão do primeiro estudo foi publicada sete anos depois, em abril de 2009, na revista *Science*. Com ele, descobriu-se que o boi tem cerca de 22 mil genes (o ser humano tem aproximadamente 25 mil), com 80% deles idênticos aos do homem. Ali, surgiu a expectativa de melhorar a qualidade da produção de carne e leite por meio do melhoramento genético.

Mas isso só seria possível se fosse decidido também o genoma do zebu, continuação do projeto. Para isso, inicialmente, foi necessária uma seleção do melhor espécime de zebuino para o estudo. O animal deveria ser o mais endogâmico possível, ou seja, ter sido originado de cruzamentos internos, da mesma família. “Não podíamos correr nem o risco de ele ser um animal minimamente misturado”, explica o pesquisador da Unesp.

Garcia chegou ao zebu ideal com o auxílio do rebanho do criador Fábio Almeida, também de Araçatuba, que trabalhou com a criação de uma linhagem endogâmica com seus animais. “Recebi um convite para começar um estudo dentro do rebanho”, conta ele. “Escolhemos 15 animais, dos quais foi retirada uma amostra de sangue para medição da endogamia.”

Foi daí que surgiu o touro Futuro, um nelore, e o primeiro zebu a ter seu genoma sequenciado. O animal tem uma heteroziguidade de 12%, ou seja, 88% do seu DNA apresentava pares de trechos, chamados de alelos, idênticos entre em si. Segundo Garcia, o padrão para o zebu no Brasil é de aproximadamente 25% de heteroziguidade.

O material genético de Futuro foi, então, enviado aos EUA. “Nosso papel foi prepa-



OS ESCOLHIDOS

A taurina Dominete (à esq.), usada para sequenciar o genoma em 2009, e Futuro; o cupim (corcova), órgão exclusivo dos zebuínos, ajuda-os a resistir a climas quentes

rar o DNA em pequenos fragmentos, que fossem compatíveis com o aparelho que realiza o sequenciamento”, explica Tad Sonstegard, zootecnista e geneticista do ARS (Serviço de Pesquisa em Agricultura, na sigla em inglês), do Departamento Americano de Agricultura, um dos parceiros da Unesp na pesquisa. Sonstegard é o coordenador norte-americano do projeto.

Essa fragmentação do DNA permite a geração de vários bancos de dados, cada vez com pedaços maiores de informação genética que, unidos por análises computacionais, formam o genoma. A etapa contou com a colaboração da italiana Unicatt (Universidade Católica do Sagrado Coração) e, segundo Sonstegard, gerou cerca de 51 bilhões de pares de nucleotídeos.

O genoma, quando finalmente montado, nada mais é do que o alinhamento dos nucleotídeos – compostos por velhas conhecidas da genética, as bases nitrogenadas adenina, timina, citosina e guanina – de forma precisa ao longo dos cromossomos. Todos os seres vivos possuem essas mesmas bases, mas tanto sua quantidade quanto a ordem em que elas estão dispostas determinam as características físicas de cada indivíduo e o diferenciam dos demais.

Essas diferenças entre fragmentos de DNA são conhecidas na ciência como marcadores genéticos. A partir do sequen-

ciamento do genoma, é possível descobrir essas variações e desenvolver métodos para analisá-las. Daí vem também o nome dado à tecnologia utilizada na pesquisa, a SNP chip (sigla para polimorfismo de nucleotídeo único), que busca as diferenças entre cada nucleotídeo.

Combinados, os bancos de dados permitem a realização do sequenciamento completo. “É como começar a montar um grande quebra-cabeça com muitas peças pequenas e similares, e juntá-las em grupos de cinco ou seis peças que vão se encaixando entre si. Esse sistema é a plataforma para unir todo o quebra-cabeça”, compara Sonstegard. A etapa, como não poderia deixar de ser, é denominada montagem, e foi realizada na Universidade de Maryland (EUA).

Começar do zero

Na etapa final dessa pesquisa, a equipe de Garcia está cuidando do mapeamento das diferenças genéticas entre o gado taurino e o gado zebuino, para que suas boas características possam ser exploradas e aplicadas na produção.

Um aspecto importante do estudo, explica o pesquisador da Unesp, é que ele não aproveitou nenhum tipo de informação prévia do genoma taurino, o que até poderia ser feito, mas com o risco de gerar um sequenciamento menos preciso.



Arquivo pessoal

TRIAGEM

O veterinário e professor José Fernando Garcia (esq.), que coordenou a pesquisa, e o criador Fábio Almeida buscaram o animal mais "puro" possível para o estudo

Isso levou a um processo que, computacionalmente, era mais pesado, que os pesquisadores chamam de "Genoma de novo" – originalmente, a expressão "de novo" vem do latim, significa "desde o começo" e foi adotada pela comunidade científica para descrever procedimentos experimentais desse tipo.

O cientista explica a ideia por meio de uma analogia simples. "É como um castelo de areia. Qualquer um pode virar um baldinho e construir um castelinho a partir dele. Mas um profissional pode começar do zero e criar um castelo bem mais cheio de detalhes. É mais ou menos isso que estamos fazendo."

A ideia da pesquisa é abrir portas para a criação do "superboi", aquele que reuniria as vantagens do gado taurino às do zebuíno. Não que isso seja tarefa fácil.

O melhoramento que se faz atualmente baseia-se no fenótipo – ou seja, nas características físicas de cada animal – e não no genótipo, as seqüências genéticas que determinam essas características físicas. Basicamente, o técnico ou o criador avalia os animais e escolhe, por exemplo, a vaca que dá mais leite para ser a mãe da prole.

O problema é que, no caso do touro, o reprodutor, essa característica específica não é simples de ser medida. Ele precisará gerar uma bezerra, que precisa chegar à puberdade, dar à luz e lactar para, só

então, ter sua produção de leite medida. Caso essa produção fosse satisfatória, só aí esse touro seria utilizado para inseminar outras vacas. Foi o caso do processo que gerou a raça de vacas holandesas (uma raça da subespécie taurina) nos EUA.

"Esse processo levava de cinco a sete anos, custava entre US\$ 25 mil e US\$ 50 mil por touro e, de cada dez animais testados, apenas um ou dois realmente eram aproveitados para a produção", lembra Sonstegard, ao descrever a mudança promovida pela aplicação da genética nesse melhoramento.

"Podemos comparar o padrão de DNA do touro jovem aos outros genomas que já temos e, baseados nisso, predizer se o touro seria melhor ou pior para a produção de leite. Isso no dia do nascimento.

Para escolher o **touro reprodutor ideal** em raças produtoras de leite era necessário um **processo** que levava de 5 a 7 anos e aproveitava apenas **1 ou 2 em cada 10** animais. Com o sequenciamento do genoma, é possível fazer a seleção **logo após o nascimento**

Com um simples teste de DNA obtemos a mesma precisão que teríamos com sete anos de um processo caro e complicado."

Agora, em tese, o novo processo, denominado seleção genômica, também poderá ser aplicado no zebu brasileiro, para que ele, além da resistência característica, atinja também seu maior potencial de produção possível, que ainda não alcança a produção do gado taurino. Para chegar a esse patamar, uma alternativa é a associação genética das duas subespécies. Então, estaria sendo criado o "superboi".

"Hoje, não conseguimos mais aumentar a produção ampliando as áreas ocupadas. Teremos de fazer isso ocupando as mesmas áreas", diz o zootecnista Daniel Biluca, executivo da Conexão Delta G, associação de pecuaristas voltada para o desenvolvimento tecnológico da área, que apoiou a pesquisa.

Segundo ele, as tecnologias de nutrição, pastagem e reprodução estão se desenvolvendo no Brasil e chegando ao campo, mas o mesmo não ocorre com os animais. "A realidade é que temos fazendas com alto potencial de produção ocupadas por animais de baixo valor genético", afirma.

De acordo com Luiz Antônio Josahkian, superintendente técnico da Associação Brasileira dos Criadores de Zebu, a pesquisa é primordial para o progresso da produção brasileira: "Precisamos incorporar a genômica no processo de seleção, sair do 'eu acho que o animal será assim' para o 'eu sei que o animal será assim'. E ainda estamos muito longe disso". A Associação também apoiou a pesquisa de Garcia, e validou a linhagem do touro Futuro.


Isso não significa, porém, que o "superboi" logo estará em nossos pastos. Garcia explica que a conclusão do mapeamento das diferenças entre os genomas taurino e zebuíno está prevista para setembro, mas que ela não revelará, por si, os genes responsáveis por cada característica dos bois. "Vamos apontar para as regiões cromossômicas onde as diferenças entre as duas subespécies existem, mas a exploração e entendimento delas dependerão do esforço de toda a comunidade científica da área nos meses e anos subsequentes. Assim caminha a ciência." **UC**

Marte revelado

Pesquisas em morfologia matemática feitas sobre imagens registradas por sondas ajudam a identificar de forma automatizada crateras e cânions na superfície do planeta vermelho

Pablo Nogueira

pablodiogo@reitoria.unesp.br



Em uma carta a um amigo, datada de 1610, Galileu Galilei (1562-1642) relatou cautelosamente seu espanto com as observações de Marte que havia iniciado no ano anterior. “Não me arrisco a dizer que tenha observado as fases do planeta. Mas, se não estou enganado, creio ter notado que ele não é perfeitamente redondo.” Nos quatro séculos desde então, a curiosidade sobre o planeta mais semelhante ao nosso no Cosmos tem atuado como um combustível para o desenvolvimento de novas tecnologias, de telescópios a robôs. Agora, a pesquisa desbrava uma nova fronteira: o desenvolvimento de sistemas que sejam capazes de identificar estruturas como crateras e cânions de forma totalmente automatizada.

Dois alunos de pós-graduação da Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT) da Unesp em Presidente Prudente estão nessa tarefa que pode revolucionar as observações da superfície de Marte. Thiago Statella e Miriam Maria Pedrosa são membros do grupo de Pesquisa em Morfologia Matemática, coordenado por Eivaldo Antônio da Silva,

professor do departamento de cartografia da FCT. Colaborando com pesquisadores portugueses, eles estão ajudando a desenvolver métodos para interpretar aquelas estruturas, assim como a registrar a ocorrência de tornados no planeta vermelho.

O trabalho de ambos está sendo realizado em cooperação com o Centro de Recursos Naturais e Ambiente (Cerená), ligado ao Instituto Superior Técnico (IST) de Lisboa – a maior escola de engenharia, ciência e tecnologia de Portugal. A parceria permitiu que Miriam e Statella passassem períodos estudando no IST, sob a orientação do pesquisador Pedro Pina, que coordena um dos grupos do Cerená.

A aproximação entre Unesp e IST remonta ao ano 2000, quando Silva foi a Lisboa participar de um congresso. A descoberta de que lá havia pesquisadores com interesses semelhantes na área de sensoramento remoto – ou detecção remota, como se diz em Portugal – abriu caminho para uma rotina de viagens ao país. Somente em 2008, porém, o projeto de estabelecer uma parceria mais estruturada avançou,

com uma estadia de 50 dias de Silva no IST, tendo como supervisor o próprio Pina.

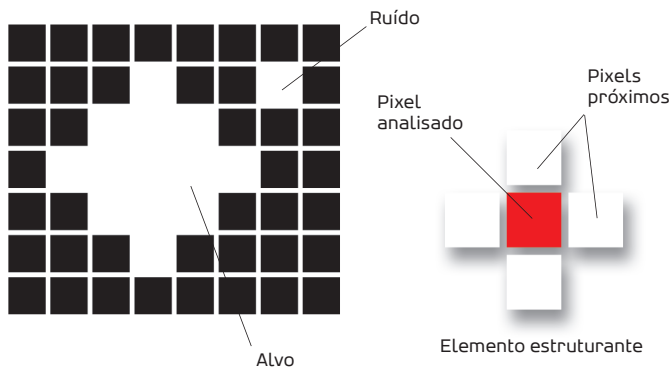
Neste intervalo, o grupo de pesquisas português começou a desenvolver os primeiros estudos usando imagens geradas por sondas interplanetárias, em colaboração com a Agência Espacial Europeia. A área abre uma série de oportunidades para quem trabalha com sensoramento remoto. “As imagens das superfícies planetárias são cada vez mais detalhadas. Sua análise não pode mais ser efetuada de forma manual, tal como acontecia no passado. É necessário desenvolver métodos automáticos suficientemente robustos para serem aplicados autonomamente, isto é, sem intervenção humana, no estudo das luas e dos planetas do Sistema Solar”, diz o pesquisador português.

Esta foi a oportunidade para a realização das pesquisas em cooperação com o além-mar. As observações de Pina foram importantes para que Silva escolhesse, junto com seus orientandos, os temas que trabalhariam em suas pesquisas.

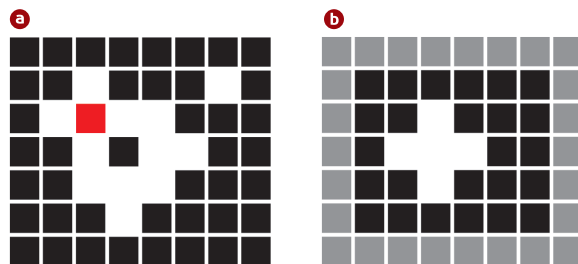


Limpando o ruído

A morfologia matemática ajuda a gerar imagens mais claras



Os elementos estruturantes são uma espécie de “forminha”. Deslocam-se ao longo da imagem, examinando todos os pixels, um de cada vez. Sua ação ajuda a eliminar os ruídos que dificultam a análise dos alvos de interesse



- a** O valor de cinza de cada pixel é recalculado, partindo de informações de pontos próximos. Na erosão, o valor do pixel torna-se igual ao do ponto mais escuro da vizinhança definida pela “forminha”
- b** Uma vez concluído o processo de erosão, a imagem terá sofrido algumas alterações. O mais importante é que a parte do ruído terá sido eliminada da imagem

O doutorado de Statella, iniciado em 2008 e ainda em curso, tem como foco os chamados *dust devils*, os gigantescos tornados que varrem a superfície marciana. E Miriam, que defendeu no primeiro semestre deste ano sua dissertação de mestrado, desenvolveu uma metodologia para detecção automática de crateras na superfície do planeta vermelho. Em comum, as duas pesquisas utilizam a abordagem da morfologia matemática (MM).

Silva conta que o fato de os brasileiros estarem avançados no domínio desta abordagem foi um dos fatores que atraiu os portugueses. “Em 2008, quando iniciamos a colaboração, usávamos a morfologia matemática em 90% das nossas pesquisas, e nos 10% restantes recorriamos a outras técnicas para processar as imagens. Já no IST eles tinham uma experiência maior em processamento digital e desenvolvimento de algoritmos.”

Com o intercâmbio, cada um dos lados conseguiu um maior domínio das técnicas trazidas pelo outro. “Esse cruzamento das diferentes áreas de especialidade de cada grupo tem sido importante para obtermos resultados melhores”, diz ele.

Da indústria à planetologia

A morfologia matemática é uma ferramenta desenvolvida a partir dos anos 1960 e utilizada inicialmente na indús-

tria, na identificação de peças defeituosas. “Com o tempo migrou para outras áreas do conhecimento. Hoje já é usada até na medicina, contribuindo para aperfeiçoar as imagens geradas pelos exames de tomografia e ressonância magnética”, diz Silva. Na cartografia, que hoje é totalmente automatizada, ela tem se mostrado útil para resolver mais rapidamente problemas ligados à identificação de certas estruturas na paisagem.

Mas para entender como a morfologia pode contribuir para a descoberta de crateras num outro planeta é preciso primeiramente abordar os rudimentos do processamento de imagens.

Miriam explica que os programas de computador leem as imagens captadas pelas sondas interplanetárias como grandes

matrizes, onde estão registrados valores para cada pixel. No caso das imagens usadas neste trabalho, os valores dos pixels correspondem a uma escala de 256 tons de cinza, que tem como extremo mínimo o preto e máximo, o branco. Assim, todos os elementos que aparecem pretos na imagem do satélite são compostos por pixels que receberam o valor zero. Os elementos que aparecem como brancos, por sua vez, são formados por pixels aos quais foi atribuído valor 255. E todos aqueles que não são nem brancos nem pretos possuem valores de brilho entre esses dois extremos.

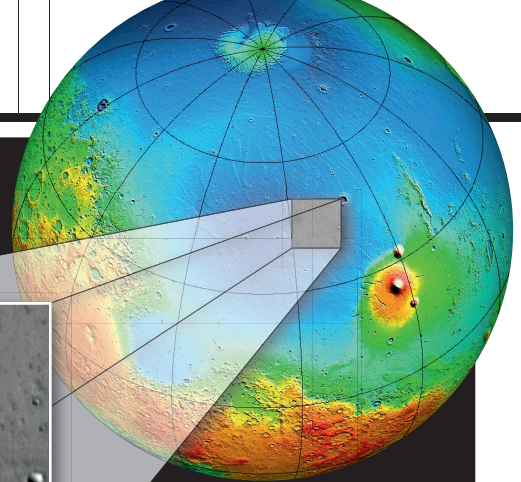
A MM trabalha com operadores, funções que permitem recalculado o valor de cinza atribuído a cada pixel. O objetivo é limpar a imagem até que reste somente a estrutura que se deseja identificar – uma cratera, por exemplo.

Esse cálculo é feito por meio de um recurso conhecido como elemento estruturante, uma espécie de “forminha” que é colocada sobre a imagem e percorre cada pixel, um por vez (veja quadro acima). Essa forminha pode ter diferentes configurações, como a de uma linha com cinco pixels de extensão, ou um disco com três pixels de raio. Mas, qualquer que seja seu formato, ao ser colocada sobre um certo ponto, ela amalha as informações sobre os valores de cinza que estão atribuídos aos pixels vizinhos.

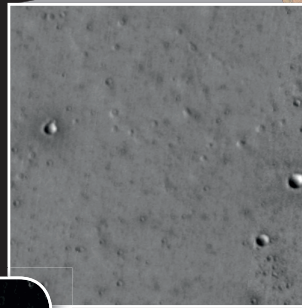
A morfologia matemática foi aplicada inicialmente na indústria. Hoje já é utilizada até na medicina, como na análise de imagens de exames de ressonância magnética e tomografia. Na cartografia, tem permitido aumentar a velocidade do processamento das imagens

Caçadores de crateras

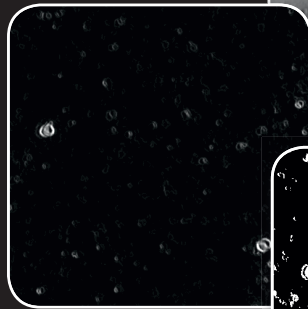
Veja como acontece o método automático de detecção de crateras



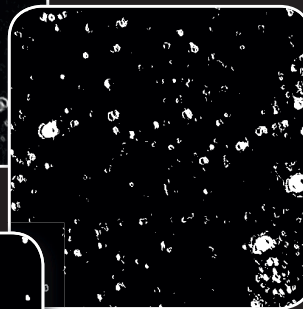
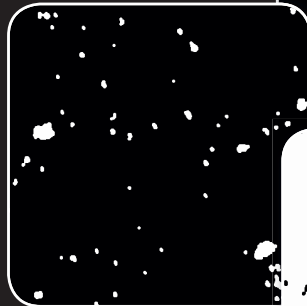
1 Primeiramente é feito um pré-processamento das imagens. Através do uso dos operadores da MM (veja no quadro à esq.), é possível mudar os valores de brilho dos pixels, aumentando o contraste entre os alvos de interesse e os irrelevantes. Isso deixa a imagem mais "lisa"



2 Outra etapa do pré-processamento permite reforçar as bordas dos objetos, destacando os circulares que são o alvo dos pesquisadores



4 O processo de transformar variados tons de cinza em apenas branco e preto gera muito ruído. A etapa seguinte, a da filtragem, usa os operadores para reduzir a quantidade de pontos brancos (ruídos) na imagem

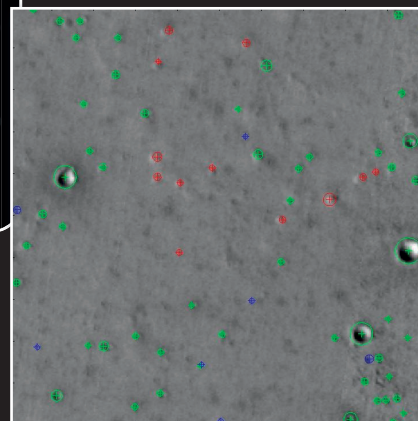
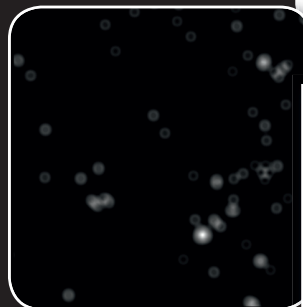


3 Ainda com o uso dos operadores, a imagem passa, então, pelo processo conhecido como binarização. Nele, a maioria das estruturas circulares ganham a cor branca, enquanto os demais componentes são enegrecidos

5 O processo de filtragem pode levar à perda de definição das estruturas circulares, que podem aparecer sobrepostas. Faz-se então outro processo, conhecido como segmentação, que tenta particularizar as estruturas. Para isso, é necessário fazer uma inversão, onde o que é preto torna-se branco e vice-versa



6 Através do uso de pequenas formas que reproduzem o formato de uma cratera, busca-se estabelecer o grau de correlação entre as estruturas na imagem e estas formas. Por fim, gera-se uma imagem mostrando a correlação. Quanto mais branco é o pixel, mais elevada a correlação e maior a possibilidade de se tratar de uma cratera



7 Por fim, uma última etapa de análise é feita com os alvos que apresentaram correlação acima de 20% e calcula-se a sua circularidade. Os alvos que restaram são considerados como crateras de impacto e são comparados com aqueles identificados visualmente. O grau de acerto já chegou a 92%





Nilton Rennó



Arquivo pessoal

FORÇA DA NATUREZA

Os *dust devils* (acima, em representação artística) escavam na superfície de Marte traçados mais retílineos (*dir.*), que Statella procura identificar. Planos futuros incluem também coletar informações sobre incidência e características dos tornados

Com base nas informações sobre os vizinhos, os operadores interferem no valor atribuído ao pixel central. Este pode ganhar um valor mais alto, e tornar-se mais claro, ou um valor mais baixo, e adquirir então uma tonalidade mais escura.

Na MM existem basicamente dois operadores, chamados dilatação e erosão, que operam de formas opostas. No caso da erosão, a “forminha”, ao se deter em cima de um certo pixel, vai atribuir a ele um valor idêntico ao do menor valor encontrado nos pixels que estiverem na sua vizinhança. Por exemplo, se o pixel em questão for absolutamente branco, mas estiver nos arredores de outro com um tom de cinza bem escuro, o pixel branco ganhará a mesma tonalidade acinzentada. A dilatação faz o contrário. Ou seja, se um pixel cinza escuro estiver nas proximidades de um pixel totalmente branco, ele também passará por um processo de “embranquecimento”.

Sem ruídos

As imagens geradas pelas sondas muitas vezes trazem defeitos e informações que não interessam. Por isso, a possibilidade de alterar a coloração dos pixels é fundamental para as pesquisas que visam a identificação automática de estruturas na paisagem, permitindo uma “limpeza”.

Miriam, por exemplo, trabalhou com

um mosaico de 64 imagens de uma região do norte do planeta, captadas pela sonda Mars Odyssey. As imagens, que possuem uma resolução de 100 m por pixel e cobrem uma área de 38,9 km x 38,4 km, foram tiradas em dias e horários diferentes, com os sensores formando ângulos distintos com a superfície que imageavam, e em diferentes cenários climáticos. Essas condições podem levar à produção de uma grande quantidade de ruído na imagem, ou seja, de imprecisões na definição das estruturas da paisagem capturadas na imagem.

Mas quem deseja caçar crateras em Marte precisa levar em conta também a rica atividade geológica que vem moldando a superfície do planeta. Vestígios de antigos vulcões (inclusive o maior do

Sistema Solar), cânions profundos, serras, bacias geológicas e os restos de antigos depósitos de água líquida também podem aparecer nas imagens, misturados a marcas deixadas pelo impacto de meteoros.

“Nossa estratégia é procurar por elementos que tenham formato circular, para depois tentar determinar quais podem ser crateras”, explica Miriam. “Por isso, tudo que está na imagem e não possui formato circular é tratado como ruído”, diz. É neste momento que a MM se mostra estratégica. Através da aplicação de seus operadores fundamentais, organizados em diversas rotinas, ela permite processar a imagem original e obter ao fim um registro onde a maioria das estruturas restantes são circulares. Tudo o mais torna-se enegrecido no processo (veja quadro na pág. 35). Após a aplicação dos operadores, ainda restam estruturas não circulares na imagem. Por isso, a identificação das crateras ainda não está completa.

O passo seguinte consiste em comparar as estruturas circulares com pequenas imagens de referência, também de formato circular, que reproduzem a imagem que se obtém de uma cratera quando vista do alto. Após esta comparação, obtém-se uma correlação entre as imagens de referência e os alvos. Aqueles casos em que a correlação foi igual ou superior a 20% foram submetidos a mais uma eta-

Os mapas que retratam a superfície da Terra já são elaborados de forma totalmente automatizada. Após estudos com Marte, os pesquisadores planejam desenvolver metodologia que possa ser aplicada a todos os planetas do Sistema Solar

pa de processamento morfológico. Os alvos também tiveram sua circularidade avaliada. Aqueles que tinham valor de circularidade entre 0,9 e 1,7 foram identificados como crateras.

No final, Miriam comparou seus resultados com uma espécie de gabarito, confeccionado manualmente por pesquisadores do Lunar and Planetary Institute (LPI), instituição americana que é referência mundial na pesquisa em planetologia. Das 3.753 crateras que se sabem existirem na região, a metodologia desenvolvida por Miriam identificou 3.462, uma taxa de sucesso de mais de 92%. Também foram identificadas incorretamente como crateras 40 estruturas circulares, as chamadas falsas detecções, numa taxa de 23%. “Essa detecção de 92% está próxima daquelas obtidas por outros grupos internacionais que também estão trabalhando na mesma área”, afirma Miriam.

Monstros de pó

Já o foco de Statella está nos *dust devils*, os tornados marcianos que chegam a ter 10 km de altura e 3 km de diâmetro. Esses

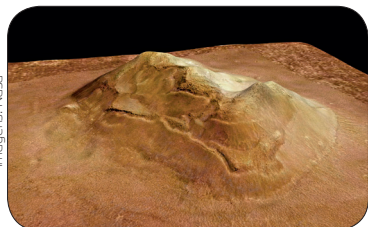
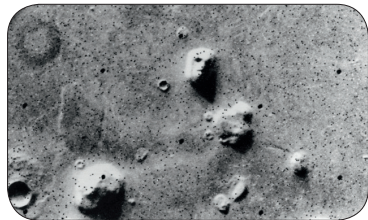
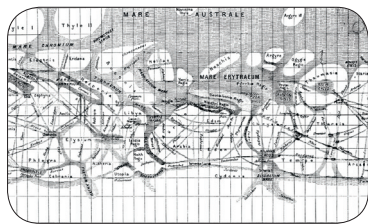
monstros de vento e pó deixam rastros na paisagem, que ele pretende detectar automaticamente. Mas enquanto Miriam pode recorrer a trabalhos anteriores desenvolvidos por membros do IST como Lourenço Bandeira, também orientando de Pina, Statella teve de partir do zero. “Se existem metodologias para detectar os rastros dos tornados na Terra, não conheço”, conta ele.

O doutorando trabalha com imagens tiradas pela sonda Mars Reconnaissance Orbiter. Ele também recorre à MM para eliminar ruídos, diminuir sombras de aglomerados de rochas e realçar as estruturas geométricas mostradas nas imagens. “Procuramos encontrar componentes que tenham formato alongado, curvilíneo e escuro”, explica. Uma vez detectados os candidatos a rastros, a metodologia procura apontar quais, efetivamente, teriam sido obra de tornados. A seguir, o resultado é comparado com um “gabarito”, exatamente como na pesquisa de Miriam.

Atualmente, a taxa de sucesso da metodologia de Statella está na casa dos 92%, mas ele não considera que o trabalho es-

teja terminado. “Estou satisfeito com essa taxa. Mas uma vez detectados os rastros, o que fazer com eles? Informações sobre a direção média dos deslocamentos deles ou sobre a densidade de cobertura dos rastros podem ajudar a inferir a frequência de ocorrência, o comportamento da baixa atmosfera etc. É esta parte do projeto que estou desenvolvendo agora”, diz.

Em março passado, Miriam e Statella inscreveram artigos sobre suas pesquisas no congresso do LPI, talvez o principal evento mundial na área de observação de superfícies planetárias. Ambos foram aceitos. Os dois também estão preparando os primeiros artigos para submeter à publicação das revistas da área. Em março do ano que vem está prevista a realização no Brasil, pela primeira vez, de um workshop reunindo os pesquisadores da Unesp e do IST. E entre os convidados estará um professor da Universidade de Alcalá, da Espanha, mais um possível interessado numa parceria. “Estou combinando com o Pina de começarmos a trabalhar também com imagens de Mercúrio”, conta Silva. A aventura está só começando. **UC**



Imagens: Nasa

Polêmicas superficiais

A história da observação da superfície de Marte gerou polêmicas famosas. A primeira surgiu no século 19, quando o italiano Giovanni Schiaparelli (1835-1910) declarou haver observado estruturas naturais semelhantes a canais percorrendo a superfície. Posteriormente surgiu a hipótese de que esses canais seriam artificiais – obra de uma forma de vida inteligente –, ideia que ganhou o apoio do americano Percival Lowell (1855-1916). Em 15 anos de estudos, ele mapeou mais de 200 canais e 500 pontos de contato entre eles, que chamou de “Oasis”. A própria existência dos tais canais foi vista com suspeitas pela comunidade astronômica e foi contestada de vez com as primeiras imagens produzidas pela sonda Mariner 4, da Nasa, em 1964.

Em 1976, a sonda Viking 1 produziu duas imagens da região de Cidônia que, aumentadas, revelaram o que parecia ser um morro em forma de rosto. A possibilidade de que o planeta abrigasse uma estrutura com feições humanoides com 1,5 km de comprimento acendeu a imaginação dos meios ufológicos. A Nasa, porém, sempre afirmou tratar-se de um efeito de sombra causado pelo ângulo de incidência da luz solar.

A retomada do interesse por Marte, a partir de meados dos anos 1990, levou ao planeta uma pequena frota de novas sondas equipadas com câmeras e sensores de última geração. Os novos equipamentos revelaram uma imagem mais acurada e menos espetacular da formação. A revelação, porém, não afetou a crença de alguns indivíduos mais empolgados, que continuam sustentando que a formação rochosa lembra um rosto humano.



Guilherme Gomes

Metamorfose do consumo

Pesquisa no Mercado Municipal de São Paulo investiga as transformações que esse tipo de comércio sofreu desde sua fundação – de central de abastecimento a ponto turístico

Giovana Girardi

ggirardi@reitoria.unesp.br

W sso aqui no começo era muito grande, o acesso era complicado. O público-alvo era a burguesia paulistana abastada. Mas esse povo não vivia na redondeza, então o mercado ficava ocioso. Foi difícil.”

Quem vê Leonardo Chiappetta, 57 anos, dono do empório de mesmo nome, contando as origens do Mercado Municipal de São Paulo em meio a alguns milhares de pessoas passando de um lado para o outro, subindo e descendo escadas, experimentando todas as guloseimas ofertadas no local, pode ter um pouco de dificuldade para imaginar o principal ponto turístico de São Paulo “ocioso”, mas assim era ali nos idos dos anos 1940. “Meu pai brincava de carrinho pelos corredores”, reforça.

Hoje chegando a bater na casa dos 40 mil visitantes em dias de maior movimento, segundo estimativas extraoficiais, o mercado teve de mudar para sobreviver ao longo de seus 78 anos de vida. Assim como foi ocorrendo com todos os mercados públicos de São Paulo, que gradualmente viram sua clientela – na maioria moradores vizinhos, que iam a pé se abastecer – transformar seus hábitos de compra com a aquisição de automóveis e migrar para os onipresentes supermercados.

Entender esse processo de metamorfose é o objetivo da geógrafa Ana Alice de Oliveira Vieira em seu mestrado na área de Geografia do Comércio e do Consumo na Unesp em Rio Claro. Para isso, ela está planejando visitar os 15 mercados públicos existentes ainda hoje na capital para questionar administradores, comerciantes e clientes sobre as transformações que esses espaços sofreram desde sua fundação.

Acompanhamos a pesquisadora e sua orientadora, Silvana Pintaudi, especialista nessa subárea da Geografia, na primeira visita a campo ao mais famoso deles. Inaugurado em 1933, o “mercadão”, como é mais conhecido, passou de principal central de abastecimento de hortifrutas, carnes, pescados e secos e molhados da capital a ponto turístico, em especial a partir de 2004, quando foi feita a reforma que restaurou a arquitetura e os belos vitrais, criou o mezanino (onde hoje estão dispostos vários restaurantes) e abriu o espaço para eventos.

“O mercado mudou seu foco. As pessoas não vêm mais aqui especificamente fazer compras para a casa, como era antes. Hoje elas vêm visitar, comer pastel de bacalhau e sanduíche de mortadela”, resume Gabrie-

la Vianna, administradora do mercado e primeira entrevistada da dupla.

E para não serem atropelados nesse processo, nos momentos em que se temeu que o mercado pudesse virar uma grande praça de alimentação, os comerciantes – ou permissionários – mais antigos tiveram de se adaptar. É o que atestam as muitas histórias de Leo Chiappetta – terceira geração de uma família italiana presente no mercado desde sua fundação (o empório já existia desde 1908, em outro mercado que funcionava na av. São João).

Apesar do fluxo intenso de clientes, ele parou seu trabalho por quase uma hora e meia para ajudar a compor o panorama desse quadro metamorfo. “Imagine que mal ele nasceu, veio a Revolução de 32 e ele foi transformado em um paiol de armas (destacado como tal logo após sua construção, antes mesmo de abrir as portas)”, conta Chiappetta, citando de cor a história que ouvia do avô.

A cesta básica começou a deixar de ser o negócio primário, diz, já no final da década de 1960. Foi quando o entreposto foi transferido para o Ceagesp. Foi naquele período também que o local sofreu com as enchentes do rio Tamanduateí.





OLHA O MELÃO

Carlos Saraiva (esq.) defende seu diferencial: "Para vender, precisa gastar, investir em vendedores que saibam o que é a fruta"; José Gaspar comemora o novo mercado



BACALHAU E MORTADELA

Silvana (esq.) conversa com a administradora Gabriela: "Mercado mudou seu foco"

"A água subia de repente, não dava tempo de se preparar", recorda de sua infância. Até a demolição do mercado chegou a ser cogitada na época. "Depois houve mudanças de urbanização, de descentralização, o Centro esmoreceu", conta.

Só com um posterior movimento de revitalização do Centro, que ele credita a uma reação ao processo de globalização, é que a situação começou a mudar, segundo o comerciante. "Passou a haver uma necessidade de o cidadão se identificar com a cidade em que mora, e o melhor jeito de fazer isso é valorizar o centro histórico e as características do povo daqui."

Nesse sentido, defende ele, a comida tem um papel fundamental. "O abastecimento pode não ser feito mais aqui, mas restou essa identificação com a diversidade de produtos e com o que é a cultura da cidade de São Paulo, que é a essência do mercado. Nossos clientes todinhos hoje querem ser chefs de cozinha dentro de casa. Nós balconistas somos realizadores de sonhos gastronômicos", brinca. "O mercado é uma mostra da sociedade em que se vive."

A declaração fez Ana Alice sentir que está no caminho certo, como ela contou após deixarmos o boxe onde fica o empório. "É exatamente por isso que me interessa tanto pelos mercados. Por serem esse retrato da sociedade. Não é só o comércio, mas o consumo, ou seja, a forma como a população se relaciona com eles."

Em sua análise, a geógrafa confere a presença de supermercados em um raio de 1,5 km a partir do ponto em questão. Nos arredores do mercadão não há nenhum, mas isso faz pouca diferença em um contexto em que sua área de influência vai muito além dos limites geográficos.

Cenário diferente do que ela espera encontrar nos outros mercados – tanto porque eles contam, sim, com a concorrência de outros comércios, inclusive hortifrúti modernos, quanto porque esses outros locais não apresentam de modo tão pronunciado essa relação com o turismo.

Foi o que ela já observou no mercado de Pinheiros, por exemplo, o mais velho da capital (fundado em 1910, mas não no mesmo ponto). "Há vários grandes supermercados nesse raio, mas uma clientela cativa, de moradores antigos, permanece

se abastecendo no mercado. É uma tradição que vem de família."

Vitrine das tendências

Na sequência, Ana Alice buscou representantes de duas outras áreas fortes no mercado: as frutas e as carnes. Mais uma vez ficou evidente que mudou a relação com os consumidores, até mesmo com os grandes, como hotéis e restaurantes. Eles não vão mais até lá para comprar, mas para saber o que há de novo, consultar, experimentar, descobrir como os produtos podem ser consumidos, quais são as tendências do mercado. Depois fazem as compras por telemarketing e delivery.

Afinal, não dá para, durante um passeio turístico, dar uma paradinha no açougue e sair carregando um quilo de carne, não é? – questionamos José Gaspar, dono do Porco Feliz, que vende carnes tradicionais e exóticas. "Não, mas ele vê, gosta e depois liga e pede para entregar. Ontem mesmo mandei uma entrega assim para Macapá (AP), mas é assim também com Manaus, Rio. E nem só para restaurantes, mas para casas também", explica.

Trabalhando no local há mais de 32 anos, desde que era criança, quando a família tinha um açougue de carne suína, Gaspar é todo sorrisos: "Da minha infância para cá é outro mercado. Mas eu adoro o jeito que ele é hoje. Temos outros produtos, boxes mais organizados, mais aperfeiçoados. Me-

No mercadão central, clientes fiéis abriram espaço para **turistas do Brasil e do mundo**, em um movimento que fez o **público** saltar de mil, duas mil pessoas para **mais de 40 mil** em dias de maior movimento; tendência é **olhar, experimentar e encomendar** depois



PRIMEIRA VIAGEM

Ana Alice e o novato Fernando, que procurava castanhas e temperos



CLIENTELA CATIVA

Leonardo Chiappetta (ao centro), com Nelson e Maria do Carmo, há mais de 30 anos consumidores fiéis daquelas "coisas que só se encontram aqui"

Guilherme Gomes

lhorou não só por eu vender mais agora, mas ele se tornou um mercado de futuro".

"Virou uma vitrine", conclui Silvana, para na sequência interpretar: "As pessoas vêm experimentar o 'sentido da terra'. O mercado é o lugar onde elas se sentem mais próximas da terra, não é no supermercado, onde não há mediação do vendedor. O relacionamento é importante".

A Casa Gonzalez é exemplo disso. Tradicional hortifruti, por mais de 40 anos funcionou vendendo somente no atacado. Em 2008, diante do movimento turístico, transferiu esse sistema para o Ceagesp e começou a atuar no mercado como loja de varejo. Alguns minutos na frente do boxe, e as palavras que mais se escutam de quem passa olhando é "nossa, quanta fruta diferente", ao que os vendedores rapidamente respondem com um pedacinho de alguma delas para provar.

Esse é o principal trunfo, como explica o gerente Carlos Saraiva. "Os supermercados vêm melhorando a oferta de hortifruti, mas o cliente vê uma fruta que não conhece e quer saber: o que é isso, como come, é com casca? Mas não tem ninguém para explicar. É a grande falha."

Novidade e tradição

Na pesquisa, Ana Alice quer conhecer também os clientes, com os quais espera poder fechar o quebra-cabeça. E não precisa andar muito para se deparar com

todos os estereótipos. Basta olhar com um pouco mais de atenção para vermos as filas nas lanchonetes de pastel e sanduíche, turistas estrangeiros e nacionais com olhar de encanto, além de uns poucos clientes mais velhinhos, tradicionais.

Fernando Gomes dos Santos era membro do primeiro grupo. De Piritiba (BA), estava pela primeira vez visitando o mercado e São Paulo. Fazia "turismo gastronômico", enquanto a mulher comprava roupas na 25 de março. A conversa que se segue é engraçada. Ana Alice quer saber o que ele está consumindo. Óbvio: "Pastel, sanduíche de mortadela". "E o que pretende encontrar aqui?" "Ah, coisas que eu não acho no interior, castanhas, temperos." "Mas não acha castanha na Bahia?" "Ah, não na minha cidade."

Na sequência vemos um casal legítimo representante do segundo grupo, carregando seu carrinho de feira, com aquele andar rápido e certo de quem sabe muito bem o que quer e onde ir. Pudera, Nelson Pimentel frequenta o mercadão há pelo menos 50 anos, e com a esposa, Maria do Carmo, há uns 30. "Vinha com a minha mãe, e ela mesma já era cliente fazia tempo", conta, animado.

Ana Alice pergunta por que eles, moradores da Vila Mariana, permanecem indo ao mercado fazer compras ao menos uma vez por mês. "Tem certas coisas que só aqui você encontra. Um exemplo é a azeitona.

Em supermercado nenhum se acha nada comparado com a azeitona daqui. Depois compro temperos. Isso já até tem em outros lugares, mas não com a variedade que tem aqui. E queijos. Pela relação custo/benefício. O preço do queijo é sempre o menor considerando a qualidade. Agora frutas, jamais. É a maior exploração da história. Nem passo em frente, nem olho, e eu venho aqui há anos", diverte-se.

Sobre as mudanças que viu ocorrer, não é saudosista do passado. "O perfil do povo mudou um pouquinho, agora tem muito turista. Eu acho que tudo bem, até melhora. Todo mundo tem espaço. E é legal porque às vezes a gente cruza com alguém que é de fora e troca ideias."

Cliente cativo do empório do "seu Levi" e do Chiappetta, só topa ser fotografado quando sugerimos que seja ao lado de seus velhos amigos fornecedores. "Ai sim, né, porque é uma homenagem para eles."

Com o entrar da tarde, e o esvaziamento gradual do mercado, as pesquisadoras deram por encerrada a jornada. Ana Alice ainda terá de voltar algumas vezes lá para ouvir outros comerciantes e clientes, fora os outros mercados que pretende visitar. Após aquele primeiro dia de entrevistas, a sensação é de que está todo mundo feliz, bem-sucedido. Ao que Silvana avalia. "A questão é que o mercado mudou muito, e o que não tem sucesso aqui, não sobrevive, tem de fechar." **UC**



Diego Saniches

RPG 'ensina' Machado de Assis

Com o objetivo de **incentivar a leitura** das obras do autor, pesquisador da Unesp de Araraquara leva a **prática do jogo de mesa** para as salas de aula e **transforma contos em aventuras**

Luiz Gustavo Cristino

luizcristino@reitoria.unesp.br

Em vez de uma terra distante, na Idade Média, o cenário é o Rio de Janeiro do século 19. E, no lugar de controlar poderosos magos, elfos ou arqueiros, assume-se o papel de Brás Cubas, Bentinho ou Capitu. Tudo isso em plena sala de aula. É mais ou menos essa a proposta de uma pesquisa feita pela Unesp em Araraquara que buscou adaptar a estratégia dos jogos de RPG (nos quais essas figurinhas mágicas ou guerreiras são carimbadas) para despertar em alunos do ensino médio o interesse por Machado de Assis.

O autor do estudo, Victor Caparica, conta que o RPG foi a forma encontrada para agregar um outro tipo de valor à obra ma-

chadiana. “Não que ela não tenha valor por si, muito pelo contrário, mas, numa geração de *Harry Potter* e *O Código Da Vinci*, que são livros de grande apelo aventureiro, é necessária uma maneira diferente de despertar nesses alunos o interesse para esse tipo de literatura”, explica o bacharel e licenciado em Língua e Literatura Romana e em Língua e Literatura Portuguesa.

Para Maria de Lourdes Baldan, professora da Faculdade de Ciências e Letras do câmpus de Araraquara e orientadora do projeto, adotar o jogo no ensino da literatura é interessante por facilitar a familiarização dos alunos com aspectos como a organização narrativa, os tipos de narração e a composição de personagens.

No caso específico de Machado, a estratégia é particularmente vantajosa considerando o grau de adaptabilidade de suas obras a aventuras de RPG. “Ele é um autor que aprofunda a composição de personagens e explora menos a complexidade de enredos”, diz a pesquisadora. “Além disso, o interesse dos alunos pelo jogo é muito grande, e só isso já torna a ferramenta útil para os professores”, completa.

O trabalho, que integrou o estágio obrigatório para a obtenção do diploma de licenciatura de Caparica ao seu projeto de iniciação científica, adaptou enredos de contos do autor carioca para esses jogos de mesa. As adaptações foram oferecidas a um grupo de 28 alunos do primeiro ano do ensino médio da Escola Estadual Bento de Abreu, em Araraquara.

Interpretando personagens

Existentes no mundo desde a década de 1970, os Role Playing Games (jogos de interpretação de personagens, em tradução livre) ganharam o Brasil nos anos 1990, e não param de ser difundidos desde então. Neles, um grupo de jogadores, orientado por um enredo inicial predefinido, cria seus personagens e age com um objetivo em comum, que é o de construir uma história ao fim da qual o grupo deve triunfar (por exemplo, derrotar um dragão).

Mas nem sempre isso acontece. Uma vez iniciada a partida, a história passa a se desenrolar de acordo com o caminho escolhido por cada herói, e eles dependem também da sorte para serem bem-sucedidos. Jogadas de dados, entre outras variáveis que podem estar presentes nas regras do jogo, determinam se a ação desejada pelos jogadores realmente ocorrerá – em caso negativo, eles terão de enfrentar adversidades e procurar outros modos para alcançar a vitória. Para garantir que tudo isso ocorra de forma organizada, uma pessoa faz o papel de mestre – o “juiz” do RPG, que ajuda a definir os rumos do jogo.


Foi nesse contexto que os contos machadianos *Pai Contra Mãe*, *O Enfermeiro* e *A Causa Secreta* foram apresentados aos adolescentes na pesquisa. Divididos

em cinco grupos, eles foram instigados a jogar de acordo com o roteiro de cada uma daquelas histórias. Na pesquisa, Caparica contou com a ajuda de amigos, todos jogadores de RPG, como ele, que fizeram o papel de mestres de cada grupo.

Como no RPG todos os personagens são heróis, a figura do protagonista foi diluída em cinco ou seis personagens. No caso de *Pai Contra Mãe*, por exemplo, em vez de apenas uma pessoa – o protagonista Candinho –, foi “enviada” uma equipe para encontrar a escrava fugida. Os mestres descreviam as situações que o grupo enfrentaria – como as dificuldades financeiras da família de Candinho e a recompensa que o aguardaria caso ele capturasse a escrava –, e os jogadores tomavam suas decisões.

“No fim, nunca havia dois grupos com finais idênticos”, afirma o pesquisador. “Alguns grupos até decidiram ajudar a escrava a escapar, ao contrário do que fez o protagonista do conto”, conta ele. “Até porque os alunos tendem a levar a história para a comicidade, o que considero um hábito saudável.”

Só após sete aulas, que serviram para introduzir as regras gerais do RPG, realizar partidas independentes da literatura e então permitir que todos os grupos jogassem com os três enredos, Caparica entregou a cada aluno uma cópia dos contos, explicando, pela primeira vez, que os jogos eram baseados naquelas histórias. “Eu disse: ‘Agora, se vocês quiserem saber como terminam de verdade as histórias que vocês conheceram, leiam estes contos de Machado de Assis’”, conta ele. “Um aluno, inevitavelmente, perguntou ‘Vai ter prova?’, e eu respondi que não.”

O pesquisador diz considerar pouco produtivo tentar convencer os alunos de que eles devem ler porque serão cobrados em avaliações. “Atualmente, é muito fácil entrar na internet e ler resumos”, justifica. Nem precisou da cobrança – a tática já tinha dado certo. No fim, segundo ele, 25 alunos voltaram na semana seguinte com os três contos lidos. “Uma vez que você puxa o interesse do aluno e ele começa a ler, o Machado já se vende sozinho. Não é à toa que é o Machado de Assis.” 

Fórmulas no lugar de dados

Usar RPG como ferramenta de ensino não é uma estratégia que se limita à literatura. Um projeto de iniciação científica desenvolvido no Instituto de Química (IQ), também da Unesp de Araraquara, incorporou o jogo de mesa ao ensino da disciplina.

Mesmo não sendo uma área exatamente propícia às narrativas, os mundos de fantasia característicos do jogo são mantidos. Mas, em vez de usar apenas lançamentos de dados, o sucesso dos heróis depende também da resolução de “enigmas” que usam conceitos da disciplina.

Escolher substâncias adequadas (ácidos) para corroer correntes de metal, datar artefatos antigos por meio de conceitos de radioatividade e queimar magnésio para produzir luz, por exemplo, são algumas das tarefas dos estudantes para seguirem com a história.

As aventuras que aplicam esses conceitos foram criadas pelo hoje professor de ensino médio Eduardo Küll. O trabalho, orientado por Luiz Antônio Andrade de Oliveira, do IQ, foi apresentado em julho de 2010 no 15º Encontro Nacional de Ensino de Química, em Brasília, e alguns de seus aspectos foram mantidos em suas aulas.

“Tento mesclar em minhas explicações uma espécie de RPG, sem que os alunos percebam que estão em um RPG”, diz. Segundo ele, a prática rende melhoras nas notas e no interesse dos alunos. “Um simples debate, jogando dados e desafios, pode render ótimos resultados.”



Performances biocibernéticas

Oscar D'Ambrosio ●

O espaço, a tridimensionalidade e as relações entre as pessoas são os pontos fundamentais do trabalho da artista multimídia Rosangella Leote. Nascida em 1961, em Canoas (RS), ela reside em São Paulo desde 1989 e, desde 1986, atua em performances individuais e coletivas.

Entre seus interesses está a biocibernética – um universo em que a mecanização do humano e a humanização da máquina deixam de ser abstratas e se tornam cotidianas. O diálogo do corpo com a biotecnologia e a cibernética, num processo de hibridização corpo-máquina, se manifesta na presença constante de chips e de inserção de aparatos eletrônicos no corpo.

Surge assim um novo ser humano (o pós-

humano), com um corpo biocibernético, que vivencia novas experiências e amplia sua presença no mundo. Professora do Instituto de Artes da Unesp em São Paulo, Rosangella realiza vídeos desde 1991, tendo feito algumas instalações multimídias interativas e fundado o grupo SCIArts, que conta com a participação do também professor da Unesp Milton Sogabe.

Com oito integrantes, o SCIArts desenvolve desde 1996 projetos na intersecção entre arte, ciência e tecnologia. A produção procura exprimir a profunda complexidade existente na relação entre esses elementos – a essência da cultura humana –, e a representação de conceitos artístico-científicos contemporâneos que demandam novas possibilidades midiáticas e poéticas.

Para atingir esses objetivos, teorias científicas e tecnologias são usadas para construir espaços poéticos onde a interação homem/obra, obra/obra, obra/ambiente e homem/homem predomina. A equipe possui um núcleo fixo de pessoas, mas cria os projetos com coparticipantes (técnicos, cientistas, teóricos e artistas) que variam conforme as características de cada ação.

Rosangella, além de estudar a interatividade e o potencial performático nas novas mídias, exerceu atividades paralelas à pesquisa universitária, como vitrinista, cenógrafa – para comerciais de TV (McDonald's, Parmalat, Kaiser), óperas (*Pescadores de Pérolas*, de Bizet) e para o Ballet Stagium – além de aderecista.

No bacharelado em Artes na Universidade





Luiz Machado

Federal do Rio Grande do Sul, inicialmente tinha o objetivo de fazer escultura, mas, por atritos entre a visão que já tinha e a dos professores, mudou o rumo. Voltou-se então para o desenho e a performance, na busca por outras práticas artísticas.

Sua procura conjugava teatro, música e artes plásticas. Sentia essas conexões artísticas e começou a vivenciar o espaço de uma maneira diferente, iniciando as performances. A universidade foi então um local de fomento para novas ações, que provavelmente não realizaria se tivesse tomado o caminho da escultura.

No trabalho de conclusão de curso, por exemplo, começou a investigar o desenho no espaço, pois já não via mais essa prática como apenas bidimensional. As performan-

ces surgiram como trabalhos escultóricos e figurinos que utilizava sobre ela mesma, visualizando uma relação com o espaço estabelecida a partir do seu corpo.

O vídeo começou junto com a performance, com a necessidade de fazer registros dos próprios trabalhos. No final da graduação, já se interessava pelo assunto e, posteriormente, quando foi fazer o mestrado em Artes na Unicamp, a questão central era levar ideias implícitas na performance para os vídeos.

Rosangella Leote promove o diálogo do homem com a **biotecnologia e a cibernética**, num processo de **hibridização corpo-máquina**

Nascia ali uma nova atividade. Tomou consciência de que a linguagem do vídeo é diferente daquela utilizada na performance e de que uma performance usando um vídeo criava uma terceira linguagem. Nesse sentido, o vídeo não foi uma busca única, mas uma consequência e uma necessidade de apresentar e transformar

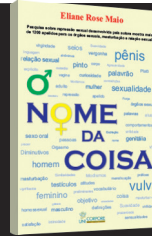
os trabalhos com novos dispositivos e possibilidades poéticas.

No doutorado, realizado em Ciências da Comunicação na ECA-USP, continuou defendendo a existência de um potencial performático nas novas mídias. Chegou assim ao conceito de tecnoperformance e, dentro dela, da performance biocibernética, ou seja, aquela que utiliza alguns elementos da biologia como parte do processo de resolução da realização de alguma forma.

A aproximação da universidade aconteceu pela necessidade de pesquisar cada vez mais as novas tecnologias. Percebeu que o processo da performance está ligado à reflexão no meio acadêmico, onde encontra o suporte necessário para a produção da sua obra. Por outro lado, a academia retarda um pouco a prática artística, pois não é possível afastar-se das pesquisas, das atividades didáticas e dos alunos.

Atualmente, seu foco está na expansão de parcerias internacionais, dentro da concepção de que a multiplicidade do movimento é imensa. Nesse aspecto, acredita que seus vídeos estão sempre relacionados a essa questão e a um aguçamento do olhar cotidiano, que tenta converter em propostas poéticas.

Resenhas do mês



O nome da coisa
Eliane Rose Maio,
Editora Unicorpore,
282 págs., R\$ 43,00

A ciência do palavrão

Estudo compila centenas de apelidos dados aos órgãos sexuais e demonstra o quanto a histórica repressão sexual se reflete na linguagem popular

Luiz Gustavo Cristino

Pode procurar, pelo menos uma meia dúzia de sinônimos tanto para pênis quanto para vulva (inclusive aqueles considerados “palavrões”) aparecem em dicionários como Houaiss. O vocabulário popular do brasileiro para designar seus órgãos sexuais, porém, é muito mais criativo. São pelo menos 408 palavras para o masculino, e no mínimo 494 para o feminino. A conta foi feita pela psicóloga Eliane Rose Maio em sua pesquisa de doutorado na Unesp em Araraquara e se encontra no inusitado *O Nome da Coisa*.

Além dos nomes mais “clássicos”, as genitálias ganharam alcunhas curiosas pelo país afora, como “Bin Laden”, “Elvis Presley” e “Máquina Mortífera”. Entre as mulheres, resiste uma certa meiguice, com “lindinha”, “menininha” e até “donzela”. E o humor reina entre 229 expressões para designar relação sexual coletadas na pesquisa: “Estacionar o fusca na garagem”; “unir o útero ao agradável”; “virar o zoinho”; “tchaca tchaca na butchaca”.

A pluralidade de nomes tem origem histórica e remete à repressão sexual. Analisando o tema ao longo do tempo, Eliane

avalia certos comportamentos (como a disseminação da história de Adão e Eva e do momento em que se envergonham de sua nudez) e encontra no puritanismo e no vitorianismo, correntes que ganharam força ao longo dos séculos 17 e 18, as razões que, indiretamente, levaram à criação de tantos substantivos.

Em comum, esses movimentos tiveram a determinação de um conjunto de normas sociais que ditavam costumes relacionados à vida afetiva e sexual, reprimindo grandes demonstrações de emoções e pregando que a relação carnal deveria ser restrita ao casamento – e, no caso do vitorianismo, apenas para fins de procriação. Como consequência, ocorreu a sexualização de atos antes considerados neutros, como o uso de perfumes e a busca pelo conforto das camas.

Na busca por códigos para conversar sobre o que era considerado tabu e também por meios para disfarçar a sexualidade (principalmente para crianças), os diminutivos e nomes de animais se tornaram algumas das principais categorias de palavras utilizadas.

A autora também nota que o androcen-trismo – ou seja, a valorização do homem – também pode ser notado por essa análise: para o homem, há uma tendência a se criar nomes que demonstram força e virilidade, enquanto a genitália feminina ainda recebe adjetivos que denotam suavização e até mesmo vergonha.

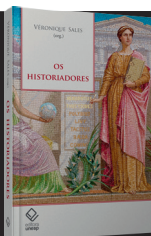
Durante o doutorado em educação escolar, Eliane contou com a colaboração de 4.916 voluntários de seis Estados do país – grupo composto basicamente por pais e professores, 65,3% sendo mulheres –, que foram convidados a listar a forma como se referiam a pênis, vulva, relação sexual e masturbação. As palavras foram fornecidas por escrito, em anonimato.

Apesar do apelo comercial da ideia de listar “os nomes das coisas”, a autora não se restringe a analisar os vocábulos e discute, posteriormente, o papel das escolas na educação de crianças e jovens brasileiros. Para o cenário atual, supostamente de mais liberdade sexual, ela questiona se a repressão não foi substituída, por exemplo, pelo “dever do orgasmo”, ou seja, se não se criou uma padronização da forma como se devem satisfazer os desejos.

Mais do que simplesmente enriquecer o vocabulário sexual do leitor, a obra traz um estímulo para se discutir no país o progresso da educação sexual. E, ao explorar um tema já bastante abordado nos últimos anos, evita cair na mesmice, tratando-o de um modo interessantemente raro e, usando palavras da própria autora, “por que não dizer, divertido?”.



A palavra do presidente
Edilene Gasparini
Fernandes, Editora Unesp,
224 págs., R\$ 35,00



Os historiadores
Véronique Sales
(org.), Tradução de
Christiane Gradwohl
Colas, Editora Unesp,
408 págs., R\$ 59



**O islamismo explicado
às crianças**
Tahar Ben Jelloun,
Tradução de Constança
Egrejas, Editora Unesp,
104 págs., R\$ 22

O poder da palavra

Poucas pessoas têm tanta consciência da veracidade da expressão popular “As palavras têm poder” quanto aqueles que detêm o próprio poder. É o que demonstra este livro – uma minuciosa análise dos discursos de posse dos presidentes da República no Brasil a partir do golpe de 1964, de Castello Branco a Lula.

Mesmo considerando as diferenças entre os governos militar e civil, Edilene Gasparini Fernandes mostra como, em geral, os presidentes se valem de recursos linguísticos – como destacar formação, histórico político da própria família ou a posição de “escolhido” – como forma de marketing.

Segundo a autora, o objetivo é enfatizar a suposta superioridade da figura do presidente, numa tentativa de convencer a população de que os valores que eles defendem são os melhores para a sociedade.

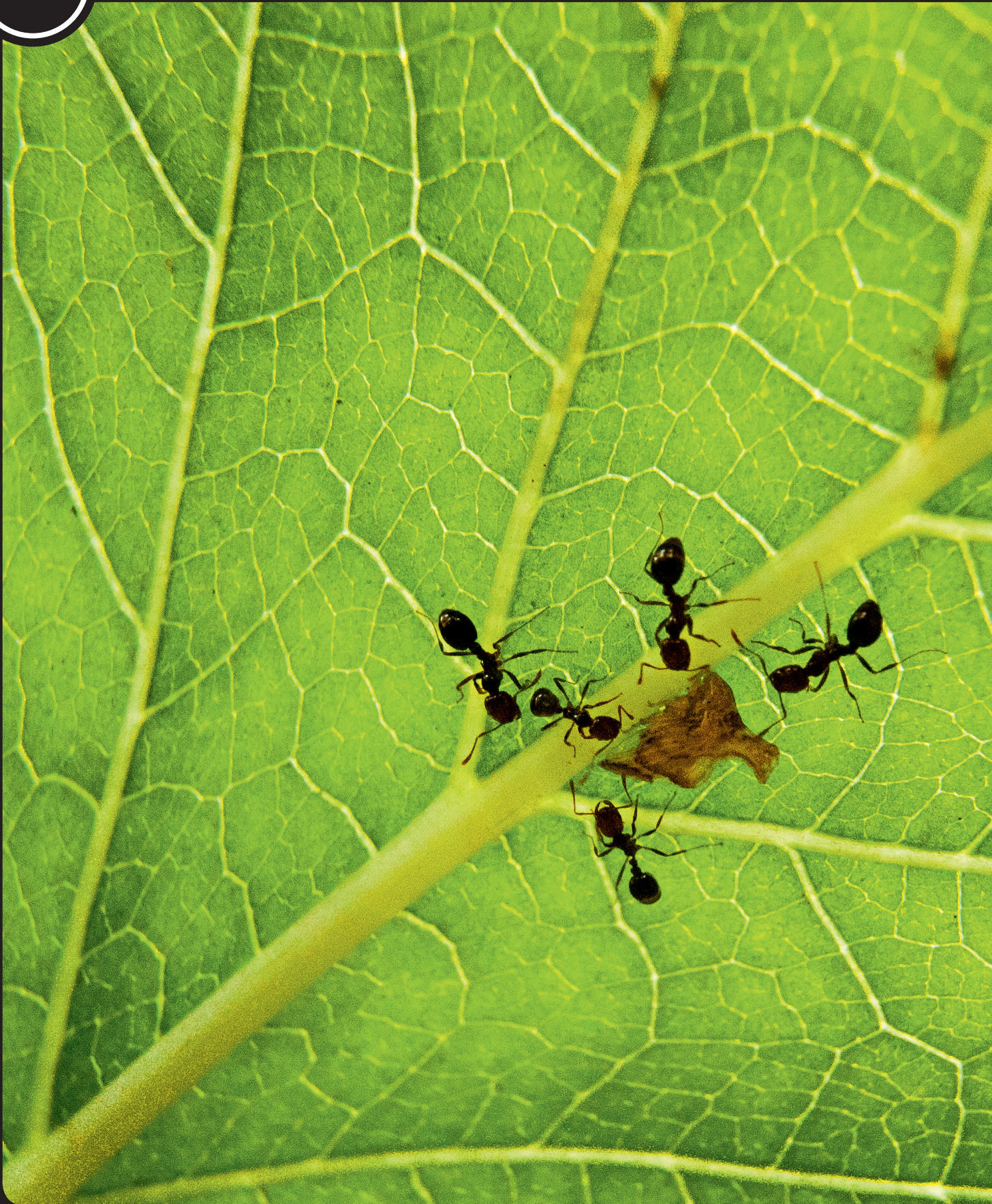
No apêndice, estão transcritos todos esses discursos – que recheiam 88 de suas 224 páginas. Surpreendentemente, ela conclui que ao longo de 43 anos e 14 discursos, as semelhanças entre eles são mais significativas do que as diferenças. • LGC

Histórias de quem escreve a História

O livro traz ensaios que revisitam a obra de 19 historiadores seminais dos séculos 19 e 20. Entre os analisados estão autores de diferentes vertentes historiográficas, como Marx, Michellet, Elias, Braudel, Bloch, Le Goff, Veyne e Brown. A predominância de franceses na seleção, se por um lado reflete a imensa contribuição que o país deu para a formação da história como disciplina, tem como ônus a introdução de um certo viés. Não por acaso, o maior dos ensaios é dedicado a Georges Duby, que revolucionou os estudos medievais do século 20. Os ensaios, além de apresentarem os trajetos biográficos, esmiúçam as opções metodológicas e teóricas de cada um dos perfilados e analisam as principais contribuições deixadas por cada um, proporcionando ao leitor um diversificado panorama das diferentes expressões do fazer história. • PN

Da religião à civilização

Escritor premiado com o Goncourt, importante prêmio literário francês, Tahar Ben Jelloun é um marroquino radicado em Paris. O livro é organizado como uma conversa entre o autor e seu filho, que está perturbado com a onda de sentimento anti-islâmico que varreu o mundo após o 11 de setembro. Ao explicar à criança o significado de sua herança familiar, Jelloun apresenta um sucinto panorama do Islã, retratado como uma vertente civilizacional que surgiu a partir de uma religião e que continua grandemente se estruturando a partir dela. Além da história, ele aborda, ainda que rapidamente, temas como as guerras de descolonização, as artes e a opressão das mulheres, defendendo a adoção de posturas mais modernas nas sociedades islâmicas. “Os tempos mudam e não é possível viver como no tempo do profeta. Em outras palavras, embora respeitando a mensagem de Maomé, crendo em Deus, o homem tem o direito de evoluir, isto é, de adaptar-se à vida moderna, sem abdicar de suas crenças e valores fundamentais”, escreve. • PN





Cuidado com o pé

Já estávamos colocando as malas no carro para seguir para o aeroporto de Rio Branco, no retorno da apuração da reportagem de capa da edição 20 ("Decifra-me ou te devoro", junho), sobre as pesquisas em torno da malária no Acre e no Amazonas, quando o fotógrafo Guilherme Gomes se deparou com essas formiguinhas. Provavelmente lavapés (gênero *Solenopsis*), conhecidas pela picada dolorida que chega a produzir uma reação alérgica semelhante à de abelhas, essas se divertiam na folha de uma árvore localizada em frente à casa que serviu de base para os pesquisadores, em Acrelândia.

'Churnalismo' e bom jornalismo

Carlos Eduardo Lins da Silva ●

Omês de julho de 2011 entrará para a história do jornalismo ocidental como o período em que o império de Rupert Murdoch – que abrange todos os maiores países de língua inglesa do mundo – se desmoralizou diante do público com a revelação de sérios desvios éticos sistematicamente cometidos por seus jornalistas, inclusive alguns dos principais editores, senão o próprio Murdoch.

Pode parecer um episódio distante do Brasil e do jornalismo científico, temas centrais desta coluna. Mas ele chama a atenção para a importância de cuidados permanentes do jornalismo com a preocupação em fazer a “coisa certa”. Quando empresas, corporações, atividades se deixam distrair e perdem o foco ético, desastres como o de *News of the World* acontecem.

É claro que no jornalismo científico será difícil encontrar casos de ou suborno ou invasão ilegal de privacidade, que foram os crimes cometidos pelos responsáveis pelos veículos de Murdoch. Inclusive porque esta especialidade do jornalismo nunca esteve nem estará entre as mais vendidas e lucrativas e raramente se envolve com grandes interesses políticos ou financeiros.

Mas ela não está livre de suas dificuldades éticas. Vaidade intelectual pode não ter o mesmo valor material de importantes cargos públicos ou de meganegócios, mas também é capaz de mover pessoas até as bordas do que é eticamente aceitável, e a história da ciência está cheia de exemplos disso.

Um desvio aparentemente inofensivo,

mas que merece cuidado, tem sido chamado de “churnalismo” e ocorre quando veículos de comunicação copiam sem verificação autônoma material que recebem de universidades ou outras entidades que financiam ou fazem ciência.

Qual é o mal em reproduzir um “press-release” sem checar se todas as informações nele são corretas? Mesmo que não haja nenhum erro de conteúdo no release,

Um desvio aparentemente inofensivo, mas que merece cuidado, ocorre quando veículos de comunicação copiam sem verificação material que recebem de universidades

a prática afeta a integridade editorial de quem a comete e prejudica a boa informação do público que a consome.

O veículo de comunicação tem o dever diante de sua audiência de se certificar por conta própria de que todo material que publica está em ordem e, mais do que isso, de contraditá-lo com o de outras fontes que tenham opinião ou perspectiva diversa ou antagonica em relação ao original.

O jornalismo não é um simples gravador para quem a fonte diz alguma coisa que é reproduzida literalmente depois. Ele tem de acrescentar análise, outros pontos de vista, além de garantir a autenticidade da versão que ouve. O público

tem o direito de receber algo mais além do que tem a dizer a parte que produziu essa versão original.

A questão do “churnalismo” é particularmente desafiadora do ponto de vista ético porque ela envolve outra especialização do jornalismo, que é a da assessoria de imprensa.

É evidente que o assessor de imprensa de uma organização tem como principal objetivo profissional ver o maior número de informações favoráveis a seu cliente ou empregador publicadas pelo maior número de veículos de comunicação com a máxima audiência.

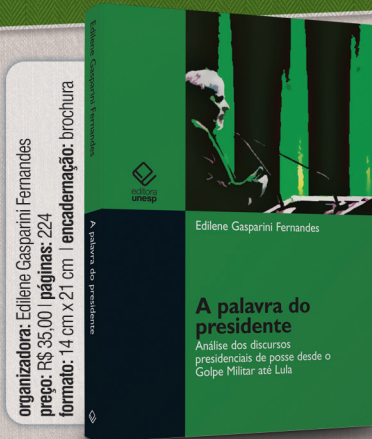
Mas isso não o desobriga do dever de, além de ser absolutamente fiel aos fatos, entender que o interesse da sociedade será mais bem atendido se ela receber material que não seja exclusivamente unilateral.

É lógico que o assessor de imprensa de uma universidade ou entidade científica não vai fornecer aos veículos material de “concorrentes”. Mas ele não pode tentar induzir o jornalista a se esquivar de ouvir outras fontes, nem estimular o cliente ou empregador a esperar que tal aconteça.

Aliás, até do ponto de vista da eficiência da assessoria, é melhor não agir a partir dessa premissa. Os melhores assessores de imprensa são os que fornecem às redações não “press releases”, mas boas ideias de pauta e uma lista eficaz de possíveis fontes a serem ouvidas autonomamente por elas.

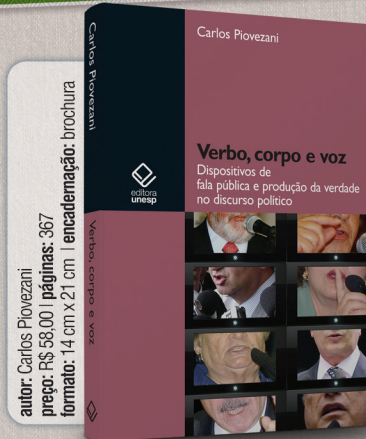
Carlos Eduardo Lins da Silva é livre-docente e doutor em Comunicação pela USP e mestre pela Universidade Estadual de Michigan. É presidente do Conselho Acadêmico do Instituto de Estudos Econômicos e Internacionais da Unesp, editor da revista *Política Externa* e diretor do Espaço Educacional Educare.

Análises de discurso na mídia e na política brasileira



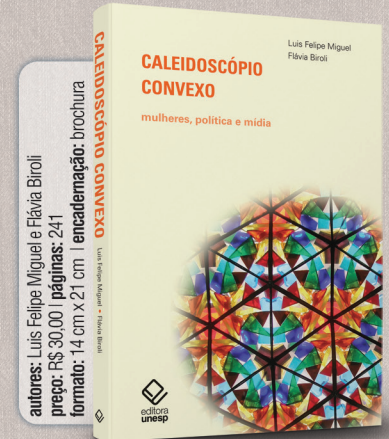
organizadora: Edilene Gasparini Fernandes
preço: R\$ 35,00 | páginas: 224
formato: 14 cm x 21 cm | encadernação: brochura

Neste importante estudo sobre a realidade política brasileira, a autora nos apresenta uma análise dos discursos de posse dos presidentes brasileiros, partindo desde o momento pós-Golpe Militar, em 1964, até o último pronunciamento de Lula em 2007. São, ao todo, quatorze discursos realizados ao longo de 43 anos, que agora são extensamente destrinchados pela autora, criando uma oportunidade única para se perceber as palavras e recursos usados para persuadir o público ouvinte.



autor: Carlos Piovezani
preço: R\$ 58,00 | páginas: 367
formato: 14 cm x 21 cm | encadernação: brochura

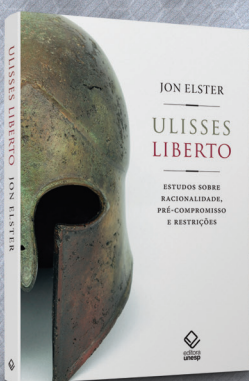
Com o propósito de examinar a produção da verdade no discurso político contemporâneo, o autor esboça uma genealogia da fala pública, desde a Antiguidade até o início da Era Moderna, na Europa, e desde o século XVI até nossos dias, no Brasil, faz um recenseamento dos mais célebres trabalhos que já se dedicaram ao discurso político e reflete sobre as relações entre o surgimento de novas tecnologias de linguagem e as transformações na prática de falar em público.



autores: Luis Felipe Miguel e Flávia Biroli
preço: R\$ 30,00 | páginas: 241
formato: 14 cm x 21 cm | encadernação: brochura

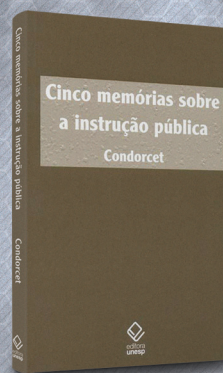
Esta edição procura debater a sub-representação e a construção da imagem que a mídia faz de mulheres em cargos políticos. Em um estudo detalhado, os autores reúnem dados sobre o tempo e espaço dedicado às mulheres em noticiários, analisando o modo como são abordadas.

EDITORIA UNESP RECOMENDA



Utilizando como metáfora a passagem da Odisséia em que Ulisses se prende ao mastro do seu navio para não se deixar seduzir pelo canto das sereias, Jon Elster trata da capacidade do homem de autorrestrição como forma de aprimorar suas habilidades intelectuais e artísticas.

autor: Jon Elster
preço: R\$ 49,00 | páginas: 388
formato: 16 cm x 23 cm | encadernação: brochura



Texto clássico de Condorcet, estas Memórias foram inicialmente publicadas em partes, durante o ano de 1791, em quatro números consecutivos de um jornal intitulado Biblioteca do homem público, e que se destinava a apresentar aos leitores análises de obras sobre a política em geral, legislação e Direito.

autor: Condorcet
preço: R\$ 39,00 | páginas: 264
formato: 14 cm x 21 cm | encadernação: brochura



Em uma obra didática, elucidativa e atual, o autor marroquino Tahar Ben Jelloun desfaz mitos e narra a história do islamismo. Para isso, ele utiliza como pano de fundo uma conversa imaginária com uma criança para apresentar as doutrinas, costumes e a sabedoria do islã.

autor: Tahar Ben Jelloun
preço: R\$ 22,00 | páginas: 104
formato: 12 cm x 21 cm | encadernação: brochura



À venda na
Livreria Unesp
e em outras
livrarias do País.
editoraunesp.com.br