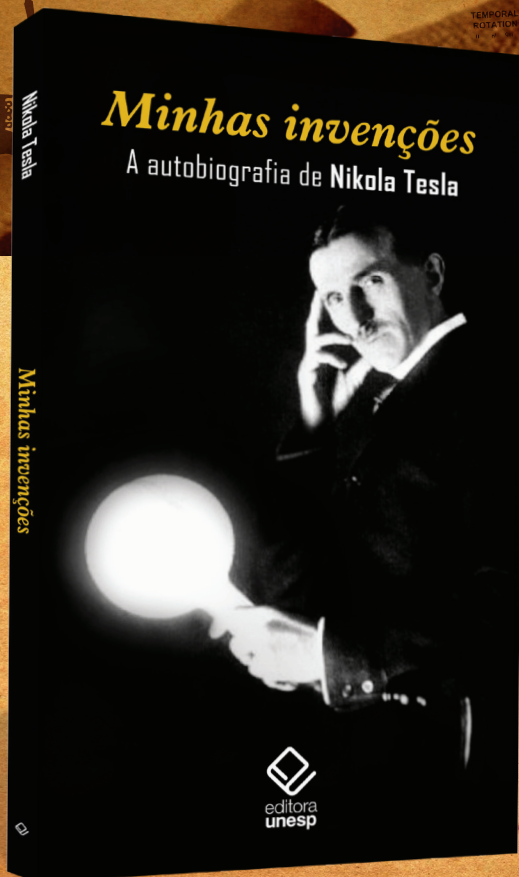




Os filhos de Makunaíma

Após saída dos fazendeiros há quatro anos, a terra indígena Raposa Serra do Sol, em Roraima, vive expansão da população e da pecuária. Preocupação das lideranças locais agora é a sustentabilidade

"A observação deficiente é apenas uma forma de ignorância, responsável por muitas ideias mórbidas e insensatas que acabam prevalecendo." (Nikola Tesla)



MINHAS INVENÇÕES

Nikola Tesla

Nikola Tesla, um dos inventores mais geniais de todos os tempos e que concebeu o sistema de corrente alternada, conta aqui a própria história. No entanto, ele pouco se detém nos detalhes técnicos e conceituais de suas criações, mas, ao longo destas páginas, emerge um ser humano peculiar, dono de um cérebro altamente imaginativo, e seu surpreendente processo de criação.

R\$ 20,00 - Pág. 128



Produzir conteúdo,
Compartilhar conhecimento.
Editora Unesp, desde 1987.
www.editoraunesp.com.br



Governador
Geraldo Alckmin

Secretário de Desenvolvimento
Econômico, Ciência e Tecnologia
Paulo Alexandre Barbosa



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Reitor

Julio Cezar Durigan

Pró-reitor de Administração

Carlos Antonio Gamero

Pró-reitor de Pós-Graduação

Eduardo Kokubun

Pró-reitora de Graduação

Laurence Duarte Colvara

Pró-reitora de Extensão Universitária

Mariângela Spotti Lopes Fujita

Pró-reitora de Pesquisa

Maria José Soares Mendes Giannini

Secretária-geral

Maria Dalva Silva Pagotto

Chefe de Gabinete

Roberval Daiton Vieira

Assessor-chefe da Assessoria de Comunicação e Imprensa

Oscar D'Ambrosio



editora
unesp
fundação

Presidente do Conselho Curador

Julio Cezar Durigan

Diretor-presidente

José Castilho Marques Neto

Editor-executivo

Jézio Hernani Bomfim Gutierre

Superintendente administrativo e financeiro

William de Souza Agostinho

unesp*ciência*

Diretora de redação Luciana Christante

Editor-assistente Pablo Nogueira

Repórter Luiz Gustavo Cristino

Colunistas Luciano Martins Costa e Oscar D'Ambrosio

Arte Hanko Design (Ricardo Miura)

Assistente de arte Andréa Cardoso

Colaboradores Alice Giraldi, Cássio Leite Vieira,

Reinaldo José Lopes (texto), Guilherme Gomes, Luiz

Machado, Marcos Leandro Silva (foto), Marceleza e

Sandro Castelli (ilustração)

Revisão Maria Luiza Simões

Projeto gráfico Buono Disegno

Produção Mara Regina Marcato

Apoio de internet Marcelo Carneiro da Silva

Apoio administrativo Thiago Henrique Lúcio

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

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

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

PARA ASSINAR www.livrariaunesp.com.br

PARA ANUNCIAR anuncios@editora.unesp.br

Imprensa Oficial

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Diretor-presidente Marcos Antonio Monteiro

Diretora vice-presidente e financeira

Maria Felisa Moreno Gallego

Diretor industrial Ivail José de Andrade

Diretor de gestão de negócios

José Alexandre Pereira de Araújo

Tiragem 25 mil exemplares

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



Guilherme Gomes

Outro lado

Passados quatro anos, ainda suscita polêmica a decisão do Supremo Tribunal Federal (STF) pela demarcação contínua da terra indígena Raposa Serra do Sol, uma área de 1.750 mil hectares no noroeste de Roraima. O veredito implicou a retirada de fazendeiros e garimpeiros da região, favorecendo 20 mil indígenas, a maioria da etnia Makuxi. Para constatar que os ânimos seguem exaltados – pelo menos do lado branco da disputa –, basta consultar o YouTube. O resultado é uma série de reportagens para a TV, a maior parte delas veiculadas nos últimos dois anos, que retratam o estado de miséria e abandono do local e criticam, clara ou tacitamente, a decisão do STF.

É curioso que a maioria das fontes ouvidas nessas reportagens sejam brancas – produtores rurais que tiveram de abandonar seus negócios, não raro deixando um rastro de destruição, o que é ocultado do telespectador. Poucos indígenas aparecem, invariavelmente para corroborar a tese de penúria em que passaram a viver desde 2009. Ficar frustrado quem quiser saber o que as lideranças indígenas têm a dizer sobre o problema, pois elas não são ouvidas, tampouco sabemos se foram procuradas.

É ainda mais curioso que, em meio a essa situação “miserável”, a população indígena da Raposa Serra do Sol venha crescendo nos últimos anos. O mesmo ocorre com seu rebanho bovino – os macuxis são pecuaristas e a posse do gado foi fundamental na luta pelo direito à terra. O repórter Pablo Nogueira e o fotógrafo Guilherme Gomes estiveram lá, acompanhando o antropólogo Paulo Santilli, da Unesp em Araraquara, e mostram o dia a dia na terra indígena, bem como a crescente preocupação das lideranças com o crescimento sustentável. A quem possa interessar, a reportagem começa na pág. 18.

● Luciana Christante
diretora de redação

carta ao leitor



18

Estudo de campo

Terra demarcada

Quatro anos atrás, uma polêmica decisão do SFT determinou a saída dos fazendeiros da terra indígena Raposa Serra do Sol. Antropólogo da Unesp analisa as mudanças ocorridas desde então, como a expansão da população e do rebanho bovino e a preocupação crescente das lideranças locais com o crescimento sustentável.

28

Música prejudicial à saúde?

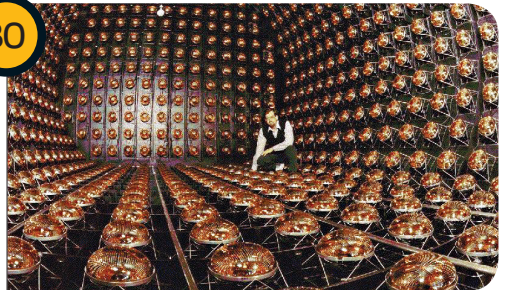
Hábito de escutar heavy metal poderia ser um fator de risco para hipertensão e doença cardíaca, sugerem estudos feitos no câmpus de Marília



30

Partícula amaldiçoada

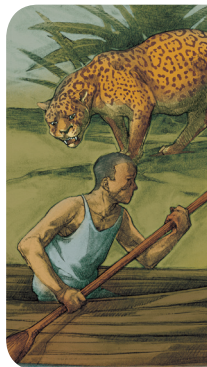
Foco de grandes projetos de pesquisa, neutrinos poderiam ajudar a fazer um raio X do planeta e a saber que fim levou a antimatéria



36

Vacilou, virou presa

Médico de Botucatu documenta casos de confronto entre seres humanos e animais silvestres nos quais os primeiros levam a pior





6



Perfil

Maria Aparecida de Moraes Silva: uma pioneira no estudo das transformações sociais no campo

12



Como se faz

Um mascote eletrônico capaz de responder aos comandos de crianças portadoras de deficiência

16



Estação de trabalho

Colecionadora de sapos, professora estuda o significado desses animais na mitologia de diversos povos

42



Quem diria

Uma boa escovada todos os dias deixa os cordeirinhos mais doces e mais gordos, revela estudo

44



Arte

O sertão, em suas múltiplas dimensões, é o tema da pesquisa de José Leonardo do Nascimento

46



Livros

Autobiografia do inventor Nikola Tesla revela um legado valioso ofuscado pela lâmpada de Edison

48



Click!

Um retrato da educação indígena conquistada pelo povo macuxi no noroeste de Roraima

50



Ponto crítico

Para fazer avançar o conhecimento, e não só engordar o currículo, é preciso gostar de aventura



Parabéns pela edição especial sobre inovação (fevereiro de 2013).

Faço mestrado

nesse tema e, lendo as matérias, tive alguns insights que espero usar no meu trabalho. Achei particularmente interessante a reportagem sobre os parques tecnológicos, ainda muito mal divulgados por aqui.

Josué Martins Alves, por e-mail

Maravilhosa matéria (*"Frango imunizado"*, edição de fevereiro de 2013). Vou ficar mais ligada nos posts da revista. Afinal, agora sou educadora de um museu de microbiologia. Vou encaminhar a matéria para outros educadores.

Iara Grotz Moreira de Vasconcellos, pelo Facebook

Enquanto se pesquisa o uso de leveduras de cachaça na fabricação de cervejas, a "outra mão" do trabalho científico também vinha ocorrendo... (*"Fruta que passarinho não bebe"*, edição de fevereiro de 2013).


Roberto Fonseca, pelo Facebook

Excelente reportagem, que nos mostra com bastante riqueza de detalhes os bastidores da pichação (*"Cidade proibida"*, edição de novembro de 2013). A pichação como meio de se ter status perante uma comunidade é bastante interessante, nunca havia pensado por este ângulo. É fato que, como bem diz o final da reportagem, todo o movimento de pichação leva a inúmeros questionamentos sociais.

Ana Beatriz Borges, pelo blog

Site: www.unesp.br/revistablog

E-mail: unesciencia@unesp.br

 [revistaunesciencia](https://www.facebook.com/revistaunesciencia)

 [@unesciencia](https://twitter.com/unesciencia)

cartas



Maria Aparecida de Moraes Silva

Em defesa dos trabalhadores rurais

Pioneira no estudo das transformações sociais no campo, ela denunciou as precárias condições de trabalho nos canaviais paulistas dez anos atrás. Desde então situação mudou, diz, sem necessariamente haver melhorado

TEXTO Alice Giraldi • FOTOS Guilherme Gomes

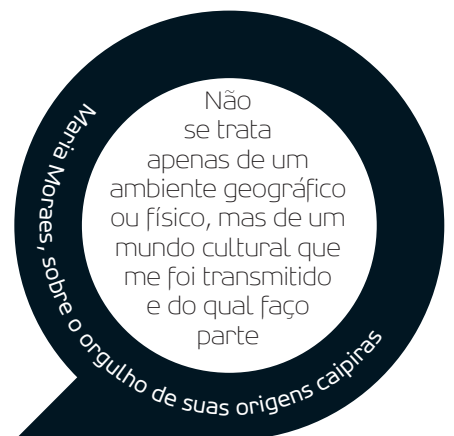
"Sou caipira", diz a bela e elegante mulher sentada à minha frente. Seus sérios olhos azuis, explica ela, são herança de colonos alemães que, vindos de Minas Gerais, atravessaram o rio Pardo, desbravaram o nordeste paulista e lançaram raízes em Altinópolis, na região de Ribeirão Preto. Embora durante os primeiros minutos de conversa seja difícil levar a sério sua autodefinição, aos poucos a origem rural da socióloga Maria Aparecida de Moraes Silva se revela. Aparece, sobretudo, nas causas que ela abraça e nas escolhas que tem feito.

No final dos anos 1970, ela decidiu dedicar-se à até hoje pouco estudada área da sociologia rural. Sua tese de doutorado, defendida no prestigiado Iedes (Instituto de Estudos do Desenvolvimento Econômico e Social, em português), da Sorbonne, em Paris, tratou das transformações no campo e do surgimento dos boias-frias

no Brasil. No início da década de 1980, já de volta ao país, ela mergulhou no estudo das condições de vida e trabalho de trabalhadores rurais migrantes, com um olhar especial para a situação da mulher. Uma atividade intensa de pesquisa, que nas últimas três décadas já a levou ao Vale do Jequitinhonha, em Minas Gerais, à Paraíba, a florestas de babaçu no Maranhão e, quase que permanentemente, a faz visitar os canaviais paulistas. Em todos esses lugares, a socióloga observa, conversa e recolhe depoimentos de homens e mulheres que lhe contam suas histórias de vida, as razões para abandonar suas terras no Norte e Nordeste do país em busca de trabalho no Sudeste e as duras condições de trabalho que espantosamente persistem no meio rural a esta altura do século 21.

Mas Moraes, como é chamada pelos conhecidos do curso de Ciências Sociais da

Faculdade de Ciências e Letras da Unesp de Araraquara, onde se graduou e atuou como professora titular até se aposentar, em 1997, ou simplesmente Maria, como é conhecida em geral, não se contenta com os possíveis resultados acadêmicos de suas





O que dizem

sobre Maria Aparecida de Moraes Silva

Rosa Ester Rossini

Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP

Maria é uma pessoa fina, educada, mas de grande simplicidade. Com perspicácia e sensibilidade, tem avançado muito nos estudos sobre o trabalho rural e a questão de gênero no campo. Fez descobertas importantíssimas, como a da expulsão de camponeses do Maranhão e Piauí, que no início dos anos 2000 passaram a migrar para o Estado de São Paulo para trabalhar nos canaviais.

Marilda Aparecida Menezes

Universidade Federal do ABC

Seu trabalho de pesquisa tem rigor metodológico sem ter rigidez, e aborda um tema pouco estudado até hoje. Dentre os pesquisadores que se dedicam a temas rurais, sejam eles sociólogos, antropólogos ou cientistas políticos, poucos são os que realizam uma pesquisa sistemática sobre as relações de trabalho no campo. Os estudos dela sobre o trabalhador rural focam, ainda, uma categoria específica, que é o migrante, sobre o qual há um número ainda mais reduzido de pesquisas.

Raul Guimarães

Departamento de Geografia da Unesp em Presidente Prudente

Sua abordagem qualitativa, que usa metodologias para dar voz aos sujeitos, ajudou muito no estudo de temas da geografia agrária. É uma pesquisadora rigorosa, mas que mantém a sensibilidade. Um aspecto fundamental no seu trabalho é o compromisso social.

pesquisas. Crê que é preciso denunciar, interferir, buscar a transformação da realidade. Essa convicção está presente tanto em livros que publicou pela Editora Unesp – como *Luta pela terra, a experiência e memória* (2004) e *Errantes do fim do século* (1999) – quanto nos motivos que em 2003 a levaram a encaminhar ao Ministério Público, por meio da Pastoral do Migrante, uma denúncia sobre as mortes por exaustão que vinham ocorrendo entre cortadores de cana no interior de São Paulo. O assunto chegou à imprensa brasileira e internacional e abalou a imagem do Brasil como produtor de etanol.

Casada há 44 anos com Elson Longo, professor do Instituto de Química da Unesp em Araraquara, mãe de dois filhos e avó de dois netos, Maria Moraes vive em São Carlos e é professora visitante no programa de pós-graduação em Sociologia da UFSCar. Em seu escritório, rodeada por uma biblioteca com quatro mil títulos, um retrato de Maria Bonita – a quem admira – e uma réplica de um quadro do francês Jean-François Millet, que retrata o trabalho de mulheres no campo, ela concedeu a seguinte entrevista à **Unesp Ciência**:

UC A senhora foi criada num sítio e se considera uma “caipira”. Suas raízes rurais deixaram muitas marcas?

MARIA Venho de um mundo social caipira e isso teve uma marca muito profunda em mim. Não se trata apenas de um ambiente geográfico ou físico, é toda uma cultura que me foi transmitida e um mundo cultural do qual faço parte. Meus pais eram sítiantes, plantavam café, criavam gado e moravam num sítio em Altinópolis, na região de Ribeirão Preto. Meus irmãos e eu fomos criados com muita liberdade, tivemos uma infância maravilhosa. Andávamos, passeávamos e brincávamos muito, tivemos um contato marcante com a natureza. Nossas andanças eram frequentes, porque havia muitas festas no mundo rural, resultantes da combinação entre os ciclos da natureza e as datas religiosas. Por exemplo: a época do milho era o tempo da pamonha. E além dos santos padroeiros locais havia também aqueles pelos quais minha mãe tinha veneração. No dia 13 de

dezembro, por exemplo, comemorava-se o dia de Santa Luzia, a protetora da boa visão, e minha mãe fazia promessas para que meus irmãos e eu tivéssemos olhos saudáveis. Então, todo dia 13 de dezembro enfeitávamos a imagem de Santa Luzia com florezinhas de papel crepom e saíamos para dar uma longa volta a pé, passando pelos sítios dos parentes e conhecidos, com o objetivo de arrecadar uma contribuição para que minha mãe rezasse um terço e oferecesse comida às pessoas que contribuíram no dia da santa.

UC Como foi o seu contato com a cidade?

MARIA Meu pai tinha só dois anos de escolaridade e minha mãe era analfabeta, mas eles tinham um projeto bem definido para os cinco filhos. Deveríamos todos estudar, porque, segundo meu pai, era impossível ficarmos todos ali, cultivando a terra. Sempre houve uma pressão muito grande dos grandes proprietários para tomar as terras dos sítiantes – uma tendência que até hoje se observa no país. Então meu pai tinha esse lema: um dia poderíamos perder a terra, mas o estudo não se perde. Ele também achava que não devíamos estudar numa escola rural, porque a escola da cidade tinha melhor qualidade. Por sorte, meus avós moravam na cidade. Então, durante o curso primário, a partir dos oito anos, vivi com eles, em Altinópolis. Depois meu pai adquiriu uma casa modesta, e meus irmãos e eu ficamos lá para estudar. Mas minha mãe continuou morando no sítio. Isso quer dizer que com 11 anos de idade passei a ser a dona da casa.

UC E esses primeiros tempos de vida urbana, como foram?

MARIA Bastante duros, porque para meus irmãos, e para mim em particular, a cidade era algo muito hostil. Em primeiro lugar, havia uma série de constrangimentos que diziam respeito à maneira de se portar. No sítio ficávamos muito à vontade, andávamos descalços. Já na cidade tínhamos que ficar muito limpos o tempo todo. Outro aspecto é que naquele tempo só estudavam na cidade os filhos de quem tinha mais posses. Então havia uma discriminação por sermos da



Maria (à esq.) com três dos cinco irmãos



Em 1968, recebendo o diploma de bacharel em Ciências Sociais, em Araraquara

roça e falarmos caipira. Lembro-me que minha mãe não falava “para cima”, mas “prá riba”; não dizia “colher”, mas “cuié”. Imagine só o choque social e cultural quando chegamos à cidade! Além disso, naquela época a educação era terrível, as professoras usavam da violência física contra os alunos, principalmente contra aqueles que não tinham a proteção de uma condição econômica favorecida. Então, os primeiros anos da minha formação foram difíceis. Eu queria largar tudo e voltar para o sítio, mas meu pai não deixou.

UC A senhora ingressou na Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara em 1964, bem no ano do golpe militar. Qual era o clima na universidade?

MARIA De muita instabilidade. A maioria dos nossos professores vinha de São Paulo e, quando houve o golpe, desapareceram. Ficamos praticamente reduzidos à professora Heleieth Saffioti (veja perfil na edição de março de 2010), que residia em Araraquara. O professor Paul Singer, por exemplo, que dava a matéria de economia, lecionou durante uns dois meses e depois sumiu. E assim foi com todas as matérias. Os alunos também foram desistindo. Começamos o curso em 30 alunos e terminamos em apenas seis. Para os

poucos professores que ficaram, como a Heleieth, foi muito difícil. Ela pode ser considerada uma heroína, pelo esforço que fez para sustentar o curso, para dar conta das aulas e, ao mesmo tempo, manter as ideias, porque nunca sucumbiu àquilo que a ditadura pregava, muito ao contrário.

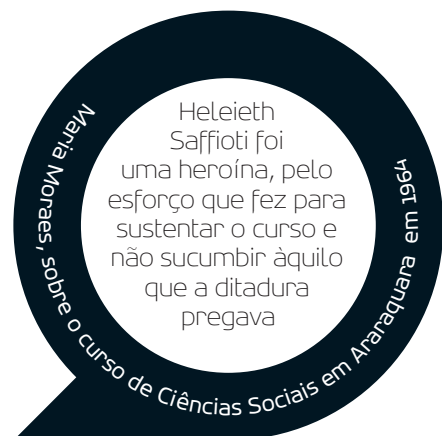
UC E a ideia de fazer a pós-graduação na França, como surgiu?

MARIA No final dos anos 1970 meu marido recebeu um convite para fazer o doutorado na França. Naquele momento minha situação de trabalho era bem complicada: eu lecionava Estudos Sociais no Ensino Médio e os professores da escola pública eram contratados a título precário, não havia concurso. Portanto, sabia que de um momento para o outro poderia perder o emprego. Decidimos ir para a França com nossos dois filhos, que eram pequenos. Quando cheguei a Paris fiquei procurando o que fazer. Sabia que o professor Pedro Kalil Padiz, com quem eu havia tido aulas de economia em Araraquara, estava na Sorbonne, dirigindo o Iedes (Instituto de Estudos Econômicos e Sociais). Fui conversar com ele. O professor Padiz me perguntou o que eu gostaria de fazer e eu respondi que poderia fazer alguma pesquisa na área rural. Ele então me indicou

o professor Yves Goussault, que era uma pessoa muito tranquila e fez uma entrevista rápida comigo. Perguntou apenas se eu era casada, se tinha filhos e se pretendia ter mais filhos durante o meu estágio na França. Disse que não e ele imediatamente me aceitou como orientanda. Depois explicou que “não é possível produzir uma tese e um filho ao mesmo tempo”.

UC O que influenciou a sua opção pela sociologia rural?

MARIA Havia muitas opções no Iedes, eu poderia ter feito a minha tese sobre temas da sociologia urbana, sociologia da





Na reprodução de um quadro de Jean-François Millet, o trabalho rural feminino

educação ou ciências políticas. Escolhi a sociologia rural porque era algo que vinha de dentro, creio que foi uma forma de dar continuidade a um projeto que já estava sendo gestado internamente. Minha tese abordou o momento de transformação na agricultura que estava ocorrendo nos anos 1970 no Estado de São Paulo, basicamente na região de Ribeirão Preto, que coincidia com a passagem do cultivo do café para a cana-de-açúcar e com a expulsão do trabalhador – sítante, arrendatário, rendeiro – e o aparecimento dos boias-frias.

UC Quais foram as causas dessas transformações no campo nos anos 1970?

MARIA Um pouco antes do golpe militar, no governo João Goulart, houve um momento extremamente importante, em que se operou uma grande transformação política, social e econômica no país. Havia um projeto de reforma agrária, que advinha tanto da Contag (Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura) como do Partido Comunista. O golpe militar veio como um corte de todo esse projeto. Em 1965, surge a “Lei das Terras”, que manteve a posse das terras pelos gran-

des proprietários, desde que houvesse o compromisso de modernização, para que as terras se tornassem produtivas. Foi a chamada “revolução verde”. O Estado financiou a modernização e houve uma grande transformação nas relações de trabalho. Aquele que cultivava um pedacinho de terra já não cabia nesse novo modelo, era preciso ter dinheiro para fazer a terra produzir. Muitos sítantes não conseguiram acompanhar as mudanças, venderam suas terras aos fazendeiros e foram para as cidades, onde se tornaram boias-frias. Esse processo de expulsão começa nos anos 1960 e avança nas décadas seguintes. Hoje, 95% da população do Estado de São Paulo vive nas cidades. O mundo rural ficou no canavial.

UC A senhora é uma crítica severa das consequências ambientais e sociais representadas pela expansão da cultura da cana-de-açúcar para produção de etanol. A cana já afeta também a produção de alimentos?

MARIA Todos os anos o Instituto de Economia Agrícola publica estatísticas que mostram claramente uma redução na produção de

alimentos no Estado de São Paulo. Sucessivamente, a partir dos anos 1960, os dados oficiais mostram a transformação das áreas antes destinadas à produção de alimentos em áreas de cultivo de cana-de-açúcar, cujo modelo é de extensão. Atualmente o Estado de São Paulo está com quase seis milhões de hectares de cultivo de cana-de-açúcar, o que representa dois terços da produção brasileira. A expansão da cana fez com que os cultivos avançassem sobre as áreas onde antes havia gado e cultivo de alimentos. Nos anos 1960, a região de São Carlos, por exemplo, era a maior bacia leiteira do Estado. Isso já não existe mais. O resultado é que o Estado de São Paulo, hoje com mais de 45 milhões de habitantes, não tem segurança alimentar. Vamos imaginar que um dia se fechem as fronteiras do Estado para a entrada de alimentos. Aí ou morremos de comer açúcar ou de beber etanol, porque é o que temos.

UC A senhora também critica o suposto papel do etanol como “energia limpa”.

MARIA Há todo esse discurso de que o etanol é um produto sustentável, que está ajudando a diminuir o efeito estufa e a reduzir a emissão de carbono. Mas o detalhe é que os caminhões, os tratores, as máquinas, os ônibus que transportam os trabalhadores, enfim, todos os veículos automotores utilizados na produção, são movidos a diesel. A Petrobrás tem até uma linha especial de importação de diesel para os períodos da safra de cana. Isso quer dizer que a produção do etanol é sustentada pelo diesel, que é um combustível muito mais poluente que a gasolina. Durante a safra, são milhares de caminhões, máquinas e tratores operando no campo 24 horas por dia, sem contar a poluição gerada pela queima da cana, que comprovadamente provoca problemas respiratórios. Tudo isso para produzir a chamada “energia limpa”.

UC As melhorias genéticas da cana tiveram que tipo de impacto nas condições de trabalho no campo?

MARIA Há as pesquisas voltadas à melhoria genética da cana, que dão prêmios aos pesquisadores, geram patentes e projetam

o país em nível internacional, enquanto que as condições de trabalho nos canaviais muitas vezes são análogas às da escravidão. A pesquisa genética introduziu, por exemplo, a chamada “cana palito”, que tem menor quantidade de água e maior teor de sacarose. Trata-se de uma cana de menor espessura, mais fina. Isso significa que para atingir sua cota diária de produção, que é calculada por peso, o trabalhador tem de cortar uma área mais extensa do canavial. Costuma-se dizer por aí que as máquinas tomaram conta do campo, que não há mais trabalho braçal, mas é mentira. É só andar pelo interior para ver. Há ainda muita mão de obra humana sendo usada na agricultura, muitos trabalhadores braçais que continuam cortando a cana, colocando fogo no canavial. Essa é outra mentira que contam, a de que não há mais cana queimada. É toda uma ideologia para camuflar o que essa produção faz em relação ao meio ambiente e à exploração dos trabalhadores.

UC E a situação da mulher que trabalha no campo hoje, qual é?

MARIA As mulheres vivem uma situação terrível em termos de trabalho na agricultura. A mulher hoje trabalha na distribuição de veneno, usando bombas costais durante toda a jornada e lidando com herbicidas, não só na cana, também no eucalipto e em outras culturas. No caso específico da cana, elas estão presentes em duas situações. A primeira delas é no momento anterior à passagem da máquina para colheita, recolhendo pedras no canavial, para evitar que a lâmina da máquina seja danificada. São as chamadas “mulheres da pedra”. Os empreiteiros dizem que as mulheres são melhores para esse trabalho porque são mais cuidadosas e caprichosas. Mas é um trabalho pesado e perigoso, porque no canavial há muitas cobras e escorpiões, que em geral ficam debaixo das pedras. As mulheres estão presentes também num segundo momento, pós-colheita da cana. São as chamadas “bituqueiras”. Sua função é recolher os pedaços de cana picada que a máquina deixa cair no canavial por-

que favorecem o crescimento de bactérias, o que prejudica a rebrota da cana. As trabalhadoras ficam oito horas por dia abaixadas ou ajoelhadas no canavial juntando essas bitucas. E com remuneração inferior àquela que é paga aos homens.

UC Há mais de três décadas a senhora realiza pesquisas sobre as condições de trabalho no campo no Brasil. A vida do trabalhador rural está melhor ou pior?

MARIA Existe hoje um compromisso do governo federal para a melhoria das condições de trabalho no campo. Minhas pesquisas denunciaram, por exemplo, mortes de trabalhadores por exaustão nos canaviais. Ouvi falar disso pela primeira vez em 2002, quando entrevistava uma trabalhadora em Araraquara e ela me contou que o marido tinha morrido de “birola”, que é uma espécie de convulsão por exaustão. O trabalhador cai no chão e se retorce, com câimbras no corpo todo. Desde 1988 realizo um trabalho de assessoria à Pastoral do Migrante no Estado de São Paulo. A partir de 2003, conseguimos formular uma denúncia sobre essas mortes junto ao Ministério Público. No período de 2004 a 2011 registramos 24 mortes de trabalhadores por exaustão no Estado de São Paulo. A partir dessa denúncia, começaram as audiências. Procuramos mostrar o que estava acontecendo aos jornalistas do mundo todo. A imagem do Brasil ficou arranhada. Tanto que o presidente Lula foi diversas vezes ao Exterior para fazer propaganda do etanol brasileiro, numa

tentativa da diplomacia brasileira de dizer que estava tudo bem aqui. Em 2009, o Lula divulgou o chamado “pacto de adesão” ou “compromisso nacional” visando mostrar ao mundo que as condições de trabalho no canavial estavam resolvidas. O acordo visava, entre outras coisas, fazer cumprir a norma regulamentadora 31 sobre as condições de trabalho no campo, que inclui itens como pausas durante a jornada, ginástica laboral e uso correto de equipamentos de proteção. Desde então, venho acompanhando essa questão para ver se as condições de fato melhoraram. A resposta é não. Um procurador público do Estado de São Paulo que acompanha de perto o problema apurou, por exemplo, que muitas usinas que receberam o selo de empresas socialmente responsáveis conferido pela presidente Dilma não cumprem o acordo. A questão central nessa discussão, na verdade, é a remuneração do trabalhador por produção – e isso até agora não foi discutido.

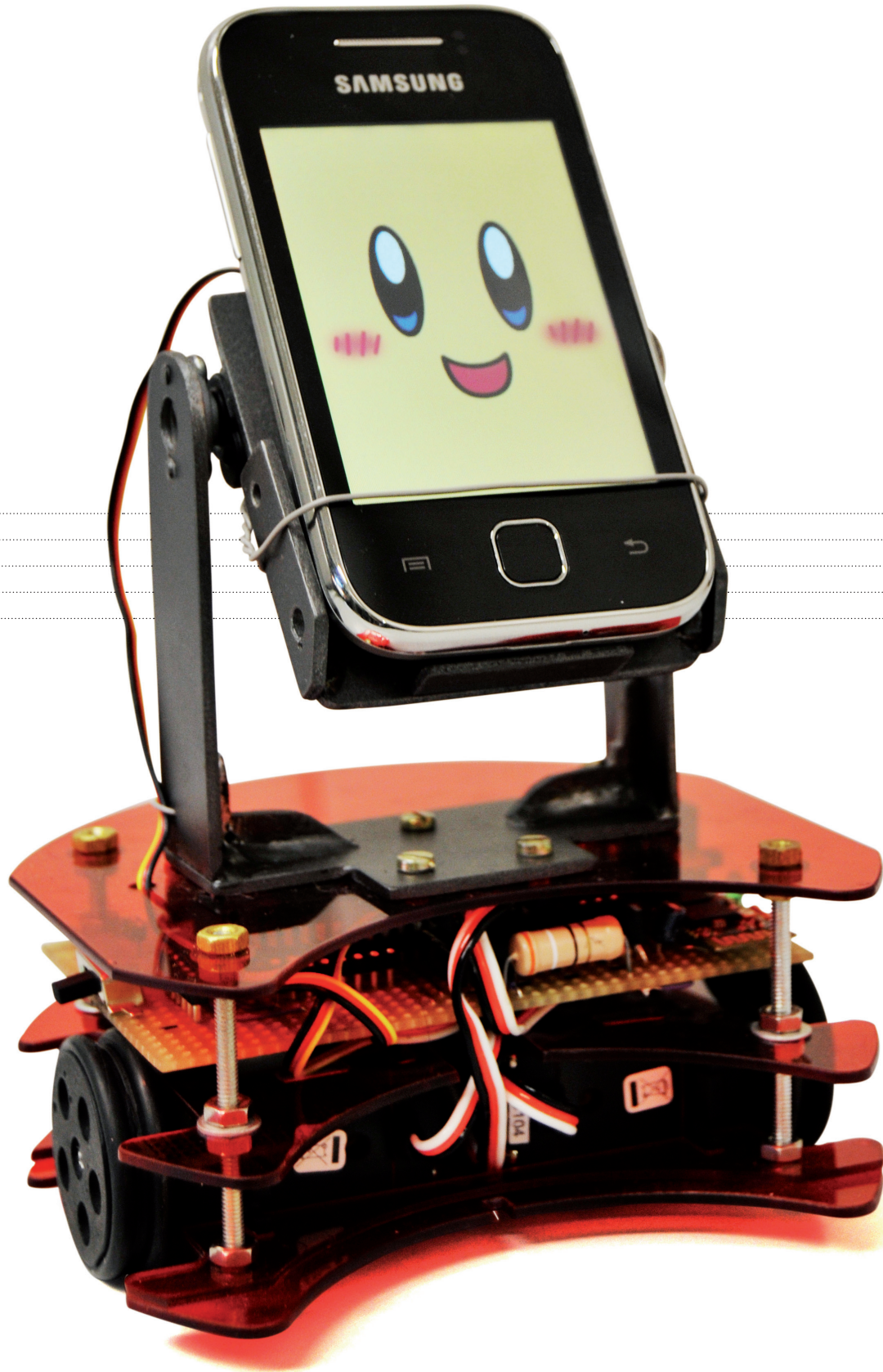
UC A senhora se considera uma militante?

MARIA Não apenas dou aulas e pesquiso, também milito. Desenvolvo um trabalho de militância sem caráter político-partidário. O que procuro fazer nas minhas pesquisas é desnudar essa realidade perversa que são as condições do trabalho rural, tanto masculino como feminino. Meu trabalho é fazer com que essas informações saiam da universidade e cheguem até a sociedade. A sociedade precisa saber que essas coisas estão acontecendo.

UC Quais são os seus projetos para o futuro?

MARIA Tenho um acervo de mais de mil horas de entrevista gravadas. Minha impressão é que ninguém tem um acervo como o meu, que inclui depoimentos de trabalhadores rurais, migrantes, homens e mulheres. Pretendo criar um museu de história oral do trabalhador rural. Por enquanto ainda estou muito envolvida com os cursos que ministro, mas vai chegar o momento em que vou parar e me dedicar somente ao projeto do museu. Esse é um compromisso, algo que quero fazer para deixar para as próximas gerações. **UC**





Mascote eletrônico

Com componentes simples e baratos, grupo de Bauru desenvolve pequenos robôs capazes de interagir com crianças portadoras de deficiência

TEXTO Reinaldo José Lopes • FOTOS Marcos Leandro Silva

O artefato, mais ou menos do tamanho de uma lata de leite condensado, desliza pela mesa do escritório com movimentos que lembram os de R2-D2, o heroico robzinho da série cinematográfica *Guerra nas Estrelas*. Sua “cabeça”, no entanto, é a tela de um smartphone, na qual aparece um rosto de traços infantis, ao estilo dos quadrinhos japoneses. Não é a carinha de um Pokémon, como supus a princípio, mas a de Kirby, personagem de *games* da Nintendo. Em rápida sucessão, a expressão do rosto virtual vai mudando enquanto ele profere as frases “Que legal!”, “Que susto!” e “Cansei!” com um sotaque que, coincidência ou não, soa meio nipônico. “Esse cara foi completado na semana passada. O sintetizador de voz ainda está bastante cru”, diz o doutorando Silas Franco dos Reis Alves, um dos responsáveis por colocar o pequeno autômato para funcionar.

Ainda sem nome definido, o robzinho

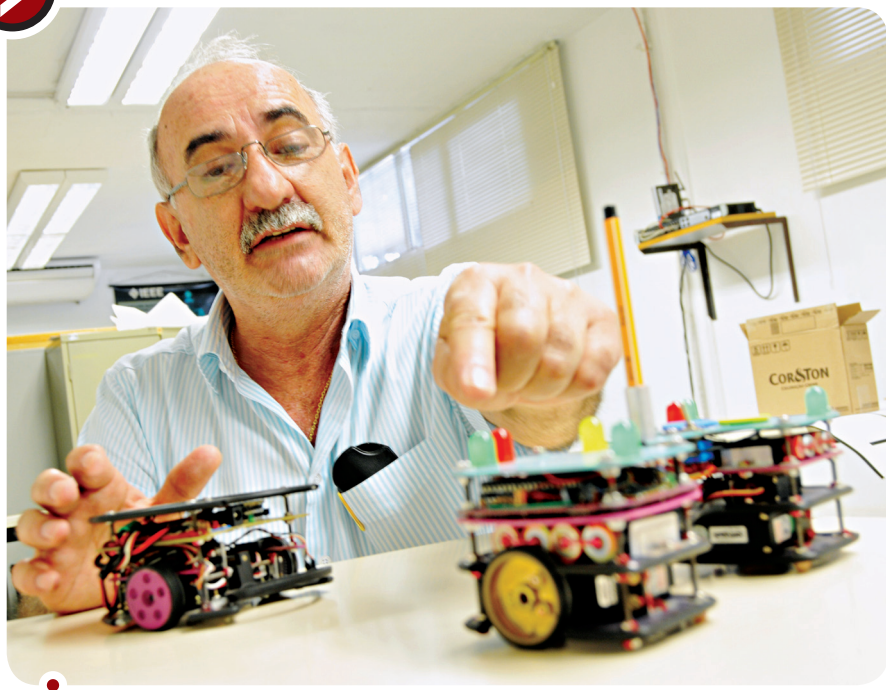
é o terceiro modelo de uma série de dispositivos, ao mesmo tempo lúdicos e terapêuticos, que estão sendo projetados pela equipe do engenheiro Humberto Ferasoli Filho, do Departamento de Computação da Unesp em Bauru, em parceria com colegas da USP de São Carlos e da Ufes (Universidade Federal do Espírito Santo).

O objetivo é que os pequenos robôs se comportem, *grosso modo*, como animais de estimação para crianças com deficiências físicas severas. Elas poderiam usá-los para interagir com seu ambiente, montando bloquinhos de madeira, desenhando ou realizando outras tarefas. Os robôs também serviriam como companheiros, detectando o humor das crianças e reagindo a ele (objetivo último da “carinha” de smartphone do novo protótipo). E, quando não estivessem sendo comandados por seus pequenos amos, teriam comportamento independente, dando voltas pela casa, tal qual um cão ou um gato.

“Para a gente, o diferencial é essa possibilidade de dar alguma vida própria ao robô, como se ele fosse um pequeno animal adestrado”, afirma Ferasoli Filho. “Isso provavelmente vai motivar mais a criança a interagir com ele do que se fosse um objeto passivo, que só se mexe quando ela o comanda.” Por outro lado, é essencial que a interatividade dos robôs seja bem desenvolvida, já que um dos objetivos do projeto é fortalecer a capacidade de aprendizado e a autoestima das crianças com deficiência, mostrando que elas são capazes de controlar os mascotes mecânicos.

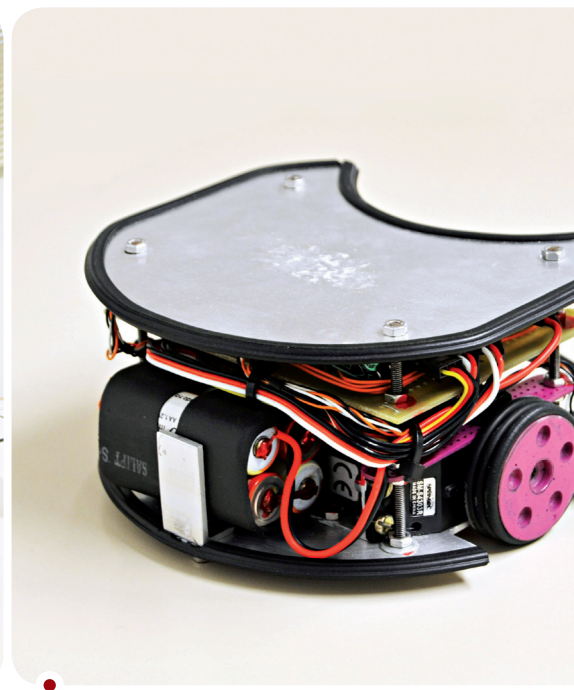
Levando em conta o público-alvo da tecnologia, explica o pesquisador da Unesp, era preciso desenvolver máquinas capazes de responder a movimentos sutis – os testes preliminares dos robôs, realizados na Ufes, envolveram crianças paraplégicas, tetraplégicas e com distrofia de Duchenne, doença neurodegenerativa que afeta os músculos e acaba paralisando o paciente.





PET ARTIFICIAL

“O diferencial é a possibilidade de dar alguma vida própria ao robô, como se ele fosse um pequeno animal adestrado”, diz o pesquisador Humberto Ferasoli Filho



ROBURGUER

Se abaixada, uma “boca” retém pequenos objetos, como bloquinhos de montar

Para captar os movimentos dos pacientes, a equipe adotou uma solução cada vez mais comum nos equipamentos eletrônicos de hoje: os acelerômetros. São eles que detectam alterações na posição e na velocidade de controles de videogame (como o Wii, por exemplo), ou informam quando o usuário de um tablet colocou a tela na posição horizontal ou na vertical.

O sensor de movimento, desenvolvido pela equipe do Laboratório de Automação Inteligente da universidade capixaba, costuma ser posicionado na testa das crianças. “Se apenas alguma região do corpo ou músculo específico puder ser ativada, como contrações da bochecha, por exemplo, a gente também tem condições de medir essa atividade muscular”, conta o engenheiro electricista Teodiano Freire Bastos, que coordena os testes na Ufes. Quando o sensor está posicionado na testa, a velocidade e a direção do movimento do robô são controladas pelo ângulo de inclinação da cabeça escolhido pela criança (que pode combinar o movimento para a frente com o movimento para os lados).

O robô “1.0” criado pela equipe, apelidado de 14-bis (por causa do design que lembra o avião pioneiro), além de ser controlado

dessa maneira, também vem equipado com uma caneta, que pode ser colocada remotamente em posição de “repouso” ou de desenho, ajudando a criança paralisada a traçar suas próprias linhas no papel. A versão seguinte da tecnologia, o Roburguer (“porque ele parece mesmo um sanduba”, diz Ferasoli), possui uma boca que permite que ele agarre bloquinhos de montar.

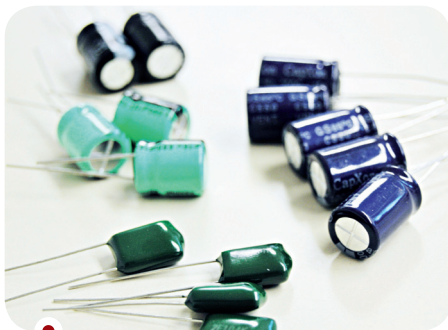
Sem cérebro

Com exceção dessas diferenças de funcionalidade, a arquitetura dos autômatos é muito parecida e extremamente espartana, com o mínimo necessário de complexidade no software e no hardware para que desempenhem suas tarefas. Para começar, os robzinhos não têm “cérebro”.

Tomando o 14-bis como exemplo: seu único microcontrolador tem como principais tarefas ativar três pequenos motores (dois para as rodas e um para a caneta) e as luzes de um conjunto de LEDs, cujas piscadas tornam o aparelho mais atraente para as crianças. No entanto, as tarefas mais cerebrais, como decodificar as ordens infantis ou gerir os comportamentos “independentes” do robô, são realizadas por um software que roda num laptop.

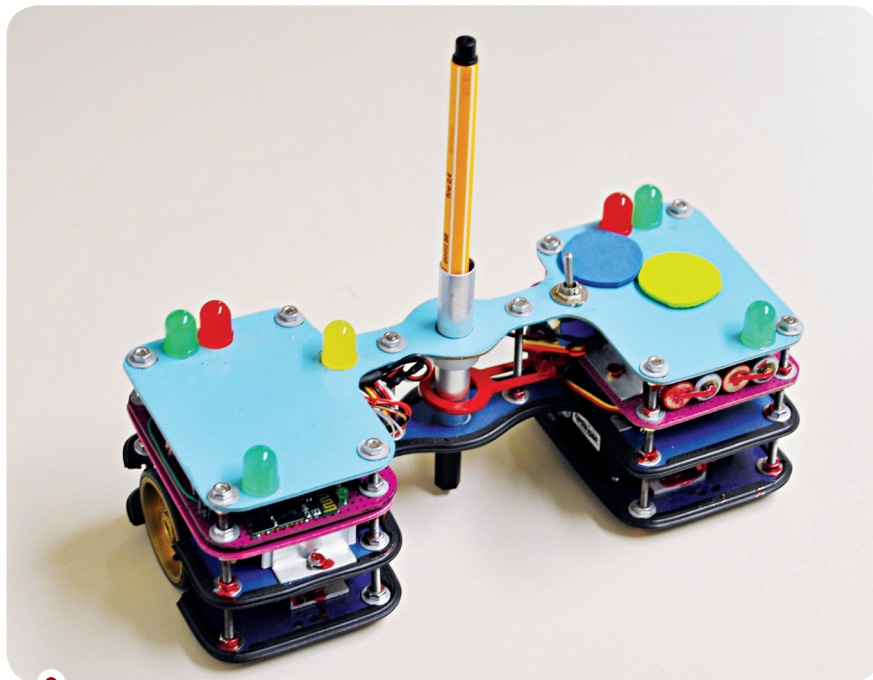
Essas ordens são passadas do computador para o robô, e do sensor de movimento para o computador, via tecnologia Bluetooth, também comum em celulares. “O Bluetooth tem uma série de limitações, mas a vantagem é seu relativo baixo custo e sua alta disponibilidade em aparelhos comerciais, de laptops a smartphones”, explica Silas Alves. Por outro lado, segundo a equipe, seria interessante que os aparelhos tivessem acesso à rede da casa, buscando informações sobre seus usuários e montando uma biblioteca de fotos de pessoas conhecidas, de maneira a reagir a elas de forma personalizada.

A energia para fazer os robzinhos rodarem vem de um conjunto de oito baterias equivalentes a pilhas pequenas e pilhas palito, como as que são usadas num controle remoto de TV, mas que podem ser recarregadas quando os aparelhos são ligados a uma fonte. Placas de acrílico colorido (também pensadas para atrair o público infantil) completam a estrutura básica dos robôs hoje. Quanto custa para comprar todos os componentes? “Depende. Você quer o preço no Brasil ou na China?”, brinca o doutorando. Como em muitas outras áreas, é difícil achar preços nacionais



"ÓRGÃOS INTERNOS"

Componentes eletrônicos (*no alto*) e mecânicos que dão vida ao bichinho



14-BIS

Crianças poderão controlar remotamente o autômato para traçar suas próprias linhas no papel; comandos são enviados por meio de tecnologia Bluetooth

competitivos. Usando componentes de origem chinesa, pode-se colocar um 14-bis para funcionar com cerca de R\$ 200.

Além das tarefas comandadas pelas crianças, os robôs possuem três comportamentos autônomos básicos. O primeiro é o de perambularem quando não estão sendo requisitados, fazendo movimentos aleatórios. O segundo, apelidado de "fome", aparece quando a bateria está fraca: o robzinho pisca seus LEDs e se movimenta em torno do próprio eixo por alguns segundos.

Finalmente, o chamado "medo" é uma forma de evitar que os autômatos se desgarrem e causem acidentes. Para manter os robzinhos sob controle, os pesquisadores os posicionam dentro de um "cercadinho" formado por tiras de fita isolante ou algum outro material escuro. Na parte de baixo dos aparelhos estão dispostos dois sensores e emissores de infravermelho. O robô emite a luz e, caso detecte que a maior parte da energia dela foi absorvida pelo material escuro, entende que chegou à borda de seu "cercadinho". Com isso, o autômato acende seus LEDs vermelhos, fica parado por alguns instantes e volta para a zona segura, completando o comportamento de "medo".

Todas essas funcionalidades já foram testadas na Ufes com um grupo de 14 crianças portadoras de deficiência, que usaram os robzinhos ao longo de três semanas, em sessões que duravam 30 minutos. Os pesquisadores verificaram que, em média, os pequenos tiveram melhoras consideráveis na perícia com que controlavam os robzinhos – e, principalmente, parecem ter se divertido bastante, afirma Teodiano Bastos.

"Nós filmamos as sessões e temos uma câmera focada no rosto da criança, observando as reações dela, o que deixou claro que elas estavam gostando", conta. A ideia,

Os robôs exibem três comportamentos autônomos básicos. O primeiro é o de perambularem aleatoriamente. O segundo, apelidado de "fome", aparece com a bateria fraca.

Já o "medo", serve para que eles não se afastem demais do seu "cercadinho"

inclusive, é que a terceira versão do robô use softwares de reconhecimento de rostos e de expressões faciais para fazer esse acompanhamento do estado emocional das crianças em tempo real. Segundo o pesquisador da Ufes, os comportamentos autônomos dos robôs têm cumprido seu propósito. "É claro que isso desperta mais o interesse da criança. Ela está lá parada e o robô vai lá mexer, cutucar", brinca.

A equipe também ainda precisa enfrentar um problema de ordem prática: como disponibilizar os robôs de maneira mais ampla, se possível comercialmente. "Chega um momento no qual as pessoas conheceram a tecnologia, gostaram dela, querem comprar, mas nós ainda não podemos oferecer isso", diz Bastos.

"É muito frustrante quando você desenvolve algo desse tipo, os parentes veem o potencial daquilo – imagino o caso de uma mãe dessas crianças, por exemplo, que quer ter aquilo em casa. A grande barreira acaba ficando do nosso lado da equação. Nós ainda temos muito a aprender quando se trata de transferir a tecnologia, é algo que a universidade tem dificuldade de fazer quando se trata de lidar com empresas que poderiam se interessar", afirma. UC

Cynthia Prado

Basta uma rápida olhada pelas estantes e paredes da sala da pesquisadora, no Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal no câmpus da Unesp em Jaboticabal, para perceber qual é o foco do seu trabalho. Sapos, pererecas e rãs do Pantanal, do Cerrado e da Mata Atlântica estão por toda parte, sob a forma de estátuas, desenhos, pôsteres e espécimes preservados. Tamanho interesse a levou até a estudar os significados atribuídos a esse animais na mitologia de diversos povos. "Na América, eles estão associados a fertilidade e a períodos de colheita. Na Europa, são vistos como sinais de má sorte", explica.



VERSÃO INDÍGENA

A caminho de uma área de pesquisa no Pantanal, Cynthia passou perto das terras dos índios terenas e comprou deles esta escultura em cerâmica



CLÁSSICOS

As canecas trazem desenhos feitos durante a expedição do naturalista alemão Johan von Spix, responsável por identificar inúmeras espécies brasileiras entre 1817 e 1820



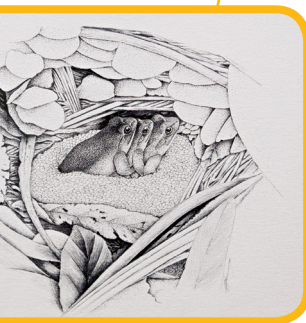
SEXO A TRÊS

Um artigo de Cynthia, premiado nos EUA em 2003, traz este desenho de dois machos de *Leptodactylus podicipinus* tentando fecundar a mesma fêmea





Fotos: Guilherme Gomes



DESIGN ITALIANO

Dado por um aluno que ela orientou desde a graduação até o doutorado, o sapinho veio da cidade italiana de Murano, famosa por seus vidros



ISOLADA DO MUNDO

Para coletar espécimes, a pesquisadora chegou a passar cinco meses no Pantanal, fazendo visitas noturnas a brejos e lagoas



A próxima



Luta

Antropólogo analisa as mudanças na terra indígena Raposa Serra do Sol após a polêmica decisão do STF de retirar os fazendeiros da área em 2009. De olho no crescimento da população e da pecuária, lideranças locais já se preocupam com a sustentabilidade

● TEXTO Pablo Nogueira • FOTOS Guilherme Gomes

São quase 11h e a aldeia Maturuca, situada na terra indígena Raposa Serra do Sol, em Roraima, está em clima de expectativa. Seus habitantes aguardam um ilustre visitante, que, esta manhã, está um pouco atrasado. O adiantado da hora faz os tuxauas – termo local para cacique – debaterem o cancelamento da grande dança de recepção que está programada. De repente um homem esguio, de bermuda e barba rala desce de um carro enlameado. É o visitante, que saúda os tuxauas e culpa as condições da estrada pelo atraso.

Segue-se um corre-corre e logo oitenta crianças e jovens da etnia Makuxi, vestidos de maneira tradicional, espalham-se pelo pátio da aldeia. Começam a dançar e a cantar a plenos pulmões. À medida que o visitante caminha por entre eles, é envolvido pelos dançarinos, que seguem seus passos. A canção de boas-vindas, en-

toada em língua macuxi, diz “você vem de longe/ as meninas te saúdam”.

O recém-chegado, recebido de forma tão vibrante, é o antropólogo Paulo José Brando Santilli. Professor da Faculdade de Ciências e Letras da Unesp em Araraquara, Santilli também coordena o Centro de Estudos Indígenas Miguel A. Menéndez. Seus estudos etnográficos na região, que começaram nos anos 1980, aproximaram-no das lideranças e o levaram a colaborar intensamente na luta pela criação da terra indígena Raposa Serra do Sol. O mesmo engajamento que lhe granjeou a estima dos indígenas tornou-o também *persona non grata* para as autoridades do Estado de Roraima. Após uma ausência de quase uma década, Santilli começou a fazer novamente visitas de campo à região em fins de 2012. Durante seis dias, em fevereiro passado, suas atividades foram acompanhadas pela reportagem de **Unesp Ciência**.





VIA PERIGOSA

Após a retirada dos fazendeiros, a manutenção das estradas reduziu-se ao mínimo possível. Um risco especial são as pontes, muitas desabadas ou em péssimo estado

A Raposa Serra do Sol é habitada por cerca de 20 mil indígenas das etnias Makuxi, Uapixana, Ingarikó e Patamona. O processo de demarcação e homologação levou décadas, e foi maculado por perseguições, prisões, incêndios e assassinatos de nativos. De um lado estava o Conselho Indígena de Roraima (CIR), entidade que representava a maior parte dos indígenas. Opondo-se a eles estavam garimpeiros e fazendeiros, estabelecidos na região desde meados do século 20, e que contavam com o apoio do governo estadual. No centro da disputa entre os grupos estava o modelo de demarcação a ser seguido para a criação da terra indígena.

Os fazendeiros defendiam uma demarcação "fatiada". Nesse modelo, as propriedades rurais permaneceriam em suas mãos, sendo ladeadas por extensões descontínuas de terra indígena. Com o objetivo de reforçar sua posição, chegaram a patrocinar a criação de outra entidade indígena, que também se manifestava favoravelmente à demarcação fatiada. Já os indígenas do CIR solicitavam a criação do modelo contínuo, que implicava desativação das fazendas e saída de seus proprietários da região.

O enfrentamento entre os dois grupos

ganhou repercussão internacional e perdurou até 2009. Nesse ano, numa decisão histórica que foi noticiada até no *The New York Times*, o Supremo Tribunal Federal determinou a instauração da terra indígena de acordo com o modelo contínuo, e estipulou a retirada de todos os não indígenas de uma área de 1.750.000 hectares.

Ao retomar o trabalho de campo na região, Santilli espera compreender melhor de que forma a vitória afetou o modo de vida das etnias que vivem ali e discutir com elas estratégias para lidar com os desafios que enfrentarão daqui para a frente.

Nosso giro acompanhando o antropólogo começou com uma viagem de cerca de 320 km entre Boa Vista, a capital do Estado, e o município de Uiramutã, um enclave não indígena incrustado no interior da Raposa Serra do Sol. Sua permanência, ratificada pelo STF, foi interpretada como uma concessão aos grupos apoiados pelo governo do Estado. O caminho para Uiramutã é feito cruzando-se várias estradas que também ficaram de fora da demarcação, permanecendo sob a responsabilidade do Estado e de municípios, embora estejam dentro da Raposa Serra do Sol.

Apesar da distância relativamente curta, a viagem levou cerca de 6 horas, devido



EM FASE DE CRESCIMENTO

Jovem macuxi vestido com roupa de festa. Crescimento da população na Raposa Serra ...



... do Sol está na faixa dos 4% ao ano.
Número de aldeias já passou de 200



BOAS VINDAS

Santilli durante a cerimônia de recepção na aldeia Maturuca. Para o antropólogo, que anda pela região desde os anos 1980, muitos indígenas já o veem “como um avô”

principalmente ao péssimo estado das estradas e das pontes. Segundo Santilli, o governo do Estado reduziu ao mínimo a manutenção destas vias depois da retirada dos fazendeiros. Um sinal de que as paixões que animavam os dois lados da contenda ainda não arrefeceram totalmente, apesar da vitória de um deles. Em certos trechos, a sensação que se tem é a de estar participando de um verdadeiro rally.

Discórdia familiar

Junto com o antropólogo viajava o tuxaua Orlando Pereira da Silva, veterano na luta pela terra. Entre irmãos, filhos, primos, sobrinhos e netos, a parentela de seu Orlando chega a quase 300 pessoas. A maior parte delas vive perto de Uiramutã. Assim como as estradas, também sua família ainda exhibe sinais das décadas de enfrentamento que assolaram a região. Grande parte dela – inclusive o neto, que é o prefeito de Uiramutã – era contrária à demarcação contínua. Entre as causas para isso estaria o medo, fomentado pelos proprietários rurais, de que, sem os brancos por perto, os indígenas experimentassem uma forte carência, com diminuição de vestuário e até de comida. “Esse meu neto teve uma formação diferente [da mi-

na], só estudou na escola dos brancos. Não conhece a realidade do movimento indígena”, avalia seu Orlando.

E as desavenças familiares ganharam outro combustível com as eleições municipais do ano passado. As máquinas partidárias interferiram no cotidiano da região. Houve vários casos de indígenas que foram trazidos dos pontos mais remotos da Raposa Serra do Sol para Uiramutã, a fim de serem registrados como eleitores pela primeira vez. Dentro de uma mesma família, candidatos de partidos diferentes disputaram votos e apoios, provocando brigas. “Eles ficaram estarecidos com as disputas que aconteceram dentro de algumas famílias. Este ainda é um momento de curar as feridas”, explica Santilli.

A trajetória de vida de seu Orlando ajuda a ilustrar o longo percurso seguido pelos indígenas da região. Até meados do século 20, o preconceito era tão grande que muitas vezes os próprios índios costumavam referir-se a si mesmos com o termo genérico de caboclos. Como tantas crianças caboclas, Orlando foi encaminhado por sua família para trabalhar gratuitamente numa grande fazenda, em troca de utensílios como armas e ferramentas. “Como não tínhamos escolas, havia a ideia de que





MEDICINA TRADICIONAL

A saída dos garimpeiros e a atuação dos indígenas nos serviços de saúde possibilitou a redução de males como malária e Leishmaniose. No posto de saúde, a agente Leodora faz questão de empregar a fitoterapia macuxi nos atendimentos (*dir.*)

esse período nas fazendas serviria para dar alguma formação aos indígenas. Lá eles aprenderiam a trabalhar, a lidar com gado, talvez até a ler e escrever”, explica Santilli. Orlando não chegou a aprender a ler, em compensação tornou-se um exímio tocador de sanfona. Depois saiu da fazenda e ganhou o mundo. “Nessa época eu bebia, andava pelos garimpos, tocava nas festas... Ajudei a fazer bagunça”, lembra.

Com 18 anos de idade, Orlando foi eleito tuxaua. Teve apoio até dos brancos, que esperavam que, por conta de sua criação numa fazenda, o novo líder se mostrasse complacente com antigos males, como o alcoolismo (que grassava entre os índios) e a atuação descontrolada dos garimpeiros. Mas ele seguiu na direção oposta. Desde o início se manifestou favorável a controlar o garimpo, e procurou reforçar no povo o sentimento de comunidade. Chegou a orientar os indígenas para que não frequentassem mais as festas dos fazendeiros, onde era comum que passassem por humilhações. A partir de 1971, quando a militância indígena começou a se organizar para lutar pela terra, ele esteve na linha de frente do movimento. Sua mili-

tância o levou muitas vezes a Brasília, e fez com que recebesse ameaças de morte.

Hoje a nova geração vive uma realidade bem diferente. Benefícios como a aposentadoria rural e o bolsa família proporcionaram maior segurança financeira para que essas pessoas enviassem seus filhos à escola. Estas funcionam nas aldeias, e seu programa abrange também as línguas e tradições dos povos nativos. Formados nestas escolas, os filhos de Orlando falam de suas origens num tom celebrativo e militante. Seis deles atuam nos setores de saúde e educação indígenas, em postos e

escolas espalhados pela Raposa Serra do Sol.

Filha de Orlando, a agente de saúde Leodora Pereira recebe Santilli no posto de saúde onde trabalha, nas vizinhanças de Uiramutã. Leodora enfatiza que muitos atendimentos envolvem remédios fitoterápicos produzidos a partir do conhecimento tradicional da etnia Makuxi. São tinturas, extratos, pomadas e garrafadas, usados de forma complementar à medicação alopática, que tratam desde micoses até inflamações uterinas. “Nós aperfeiçoamos os medicamentos tradicionais, eles agora têm data de validade. E agora temos enfermeiros e médicos indígenas, não dependemos de outras pessoas para nos atenderem”, comemora.

Uma das questões que interessam ao antropólogo é a maneira como os índios daqui se relacionam com o gado. Tradicionalmente, as etnias daquela região são exímias cultivadoras de mandioca, e complementam a dieta com caça e pesca. O gado bovino foi introduzido no século 18. Com o tempo os fazendeiros brancos consolidaram uma pecuária extensiva e de baixa produtividade, calcada no uso de vastas extensões de terra plana.

Desde que os fazendeiros deixaram a região em 2009, número de reses dobrou, alcançando 70 mil cabeças de gado. Maior parte pertence a comunidades. Mas já existem grandes proprietários individuais, donos de centenas de animais

O julgamento de Macunaíma

Entre 1911 e 1913, o antropólogo alemão Theodor Koch-Grünberg realizou uma grande expedição que percorreu parte do Estado de Roraima, a Guiana e a Venezuela. A viagem resultou no livro de narrativas *Mitos e lendas dos índios Taulipangue e Arekuná*, de 1916. Muitas delas tinham um personagem de nome Makunáíma. Acompanhado de seus irmãos Ma'nápe e Jigué, Makunáíma era apresentado como uma espécie de demiurgo capaz de criar ou transformar objetos e animais.

Com base nestes contos, Grünberg atribuía a Makunáíma um caráter "malicioso e perverso". Em seu diário, o explorador desaprova a iniciativa de missionários ingleses na Guiana que traduziam a palavra "Deus" por "Makunáíma", sem saber que o termo designava "seu herói maléfico". Foi a partir da leitura do livro do antropólogo alemão que Mário de Andrade elaborou, em 1928, seu personagem Macunaíma, descrito pelo epíteto de "o herói sem nenhum caráter".

Ainda hoje os indígenas do norte de Roraima aprendem, desde a infância, os contos que fascinaram Koch-Grünberg. Essas histórias muitas vezes estão correlacionadas a determinados lugares da paisagem. E, embora de etnias diferentes, muitos povos da região referem-se a si mesmos como "os filhos de Makunáíma".

Surpreendentemente, esses povos ignoram a existência do Macunaíma de Mário de Andrade. O antropólogo Paulo Santilli, da Unesp em Araraquara, vem proporcionando aos filhos de Makunáíma um encontro com o Macunaíma de Mário. Tem levado uma cópia em DVD do filme homônimo, dirigido em 1969 por Joaquim Pedro de Andrade, tido como uma das poucas manifestações tropicalistas no cinema.

A primeira exibição foi em janeiro, na aldeia Andorinhas. A plateia sentou-se no chão, enquanto o filme era exibido num laptop colocado numa cadeira. A maior parte da audiência tinha um domínio apenas razoável do português, mas isso não parece ter prejudicado a força da obra. "Era impressionante como eles riam durante o filme, mesmo entendendo pouco o português", diz Santilli. O maior impacto ocorreu no começo da projeção, no momento do nascimento de Macunaíma, interpretado por Grande Otelo. "Ao verem um Macunaíma preto, eles soltaram um 'oh' de espanto", recorda o antropólogo. O impacto emocional não significou aprovação. "O filme está

errado", disse Luciane Samuel, moradora da aldeia Andorinhas. "Eu acho que o Paulo Santilli deveria conversar com meu avô, que sabe contar direito as histórias de Makunáíma."

A segunda exibição aconteceu em fevereiro, num auditório da Universidade Federal de Roraima, e foi mais polêmica. O evento foi organizado com o apoio do Núcleo Insikiran de Formação Superior Indígena, e contou com uma mesa debatedora formada por quatro indígenas. As reações variaram. Vice-coordenador do Conselho Indígena de Roraima (CIR), o macuxi Ivaldo André reafirmou que "a gente tem na alma essa força do Makunáíma" e pouco falou do que viu. Dílson Ingaricó se propôs a fazer "uma análise crítica do filme" e queixou-se da ausência de atos heróicos por parte do protagonista.

Disse que, entre os índios ingaricó, o personagem Jigué é ainda mais importante que o de Makunáíma. Mas nem por isso deixou de defendê-lo. "Ninguém ouviu falar que o Makunáíma fosse mulhengo, como mostra o filme", afirmou. Telmo Paulino, também macuxi, disse que o filme tinha "altos e baixos" e era "uma provocação que mexia com a história de um povo". Em sua fala, Paulo Santilli procurou contextualizar o longa-metragem explicando como dialogava com elementos da realidade política brasileira dos anos 1970, e sugeriu a criação de um acervo na UFRR que abrigasse as diversas representações artísticas e etnográficas associadas ao herói.

Por mais que os indígenas de Roraima estranhem a figura de Macunaíma, ela teve um papel importante no processo que resultou na demarcação contínua da Raposa Serra do Sol. Em 2009, o Supremo Tribunal Federal debruçou-se sobre o processo. Santilli foi o autor do laudo técnico da Funai que resultou na demarcação das dimensões atuais da terra indígena e foi a Brasília para conversar com os onze juízes encarregados do caso. O antropólogo argumentou que não reconhecer o direito destes povos à terra equivaleria a despojá-los do direito de possuírem suas respectivas identidades étnicas. E como negar isso aos grupos cujas tradições tanto contribuíram para a discussão da identidade nacional brasileira? "Esse argumento revelou-se decisivo para convencer os juízes", diz Santilli. A menção a Macunaíma foi parar até no voto do relator da ação, o ministro Carlos Ayres Britto. O placar final foi de 10 x 1, a favor da demarcação contínua.



Mulher macuxi no STF, em 2009





AQUI, NÃO
Nas placas que identificam a terra indígena, interdição à bebida é reforçada



DA FARRA À LIDERANÇA
Na infância e na juventude, Orlando viveu numa fazenda, aprendeu a tocar sanfona de ouvido e passou anos animando as festas de garimpeiros e de agricultores

A partir dos anos 1970, a Igreja Católica começou a doar reses para as comunidades indígenas, como estratégia para apoiar a reivindicação da posse da terra. Com o tempo, a caça e a pesca foram escasseando, e os habitantes foram se tornando mais e mais acostumados à carne do gado. Hoje, as estimativas quanto ao total de animais chegam a 70 mil cabeças. Quatro anos atrás, antes da demarcação, o número era a metade, evidenciando uma tendência de crescimento rápido do rebanho. “Esse é um caso único de índios que estão se tornando pecuaristas”, afirma Santilli.

Em nossos deslocamentos pela Raposa Serra do Sol, vimos diversas pequenas estruturas cercadas, denominadas retiros. É neles que as reses são guardadas depois de passarem o dia alimentando-se nos pastos. A maior parte do rebanho pertence às aldeias, algo fácil de compreender, levando-se em conta que, nestas paragens, o conceito de propriedade privada não vai muito além da posse de objetos pessoais. Mas as criações particulares de gado existem, e estão encorpendo.

Já se encontram indígenas proprietários de centenas de cabeças, e que pagam a outros indígenas para que atuem como seus empregados.

Ao chegarmos à aldeia Maturuca – aquela onde uma grande recepção aguardava Santilli – pudemos conhecer um dos retiros de gado do macuxi Inácio Brito. Professor aposentado, ele é apontado por diversos moradores da Raposa Serra do Sol como exemplo de homem bem-sucedido. Professor Inácio, como é conhecido,

participou desde o início da organização da mobilização pela terra, tendo levado até um tiro na coxa durante um enfrentamento. Também foi um dos pioneiros na educação indígena no Estado. Hoje, ele possui um rebanho de cerca de 500 cabeças, guardadas em dois retiros e cuidadas por dois indígenas.

Inácio diz que nunca trabalhou em fazenda e recebeu de um avô um rebanho de pouco mais de uma dúzia de animais. Trabalhando em paralelo à carreira de professor, aprendeu a lidar com o gado simplesmente vendo o que os brancos faziam, e tentando copiar. “Só que no começo não tínhamos cavalos. Para reunir o gado, íamos a pé mesmo”, diz. Ao talento para a pecuária, somava-se a renda do salário de professor, que lhe permitiu adquirir animais de fazendeiros e de outros indígenas. “Fiz isso por orientação das lideranças indígenas. O gado foi uma ferramenta que nos ajudou a reocupar nossa terra”, diz.

Para Inácio, o crescimento acelerado do rebanho nos últimos anos pode gerar problemas. “Antes, fazendeiros e garim-

Crescimento de rebanho está associado a aumento no número de **incidentes** envolvendo a **propriedade dos animais**. Para lidar com problema, **tuxauas** estão criando novas **regras**, como a **obrigação** de pagar **em dobro** cada animal **tomado** de outra **pessoa**



Adulto, tornou-se tuxaua, e reforçou o senso de identidade dos macuxis



ARMA DE LUTA E REFORÇO NA DIETA

Criação dos primeiros rebanhos de comunidades surgiu para reivindicar direitos de posse da terra, mas foi o sumiço da caça que trouxe a carne de boi para o cotidiano

peiros levavam nossas reses. O rebanho não crescia. Agora o número de comunidades está crescendo, e elas precisam de espaço para a lavoura. Estamos discutindo se deve haver um limite para o tamanho do rebanho que cada comunidade pode ter. Eu sou a favor”, afirma.

Santilli diz que o surgimento dos primeiros grandes rebanhos de propriedade de indígenas, assim como a contratação de alguns indígenas como empregados de outros, são novidades importantes. “Aqui, essa é uma nova forma de apropriação do trabalho. Mas, embora os rebanhos possam ser herdados, a terra necessária para criá-los não é”, pondera. Ou seja, ainda é cedo para avaliar se o processo poderá implicar no aparecimento de verdadeiras diferenças de classe.

O antropólogo também tem percebido um aumento nos relatos de pequenos conflitos envolvendo a posse de animais. São casos em que um indígena abate um animal pertencente a outro. Quando o dono fica sabendo, não raro recorre às autoridades locais, como os tuxauas ou

as lideranças ligadas à CIR. “Estamos vendo estes problemas ocorrendo aqui na região”, conta Abel da Silva, coordenador da CIR responsável por uma área onde o rebanho ultrapassa as 20 mil cabeças de gado. “Por isso, estamos estabelecendo uma regra: aquele que abater a rês de outra pessoa deve devolver o dobro. Assim ninguém vai pegar o que é dos outros.”

Punição para a fofoca

Abel comenta que a necessidade de estabelecer regras para facilitar a convivência está na ordem do dia na Raposa Serra do Sol, tendo sido o tema de um encontro de tuxauas realizado em janeiro. Entre as propostas, chama a atenção a de criar uma penalidade para a fofoca. “Essa pode pegar muita gente”, reconhece. Ele conta também que já foram criadas penalidades internas para os casos em que houve mortes associadas a bebedeiras. “A pessoa fica dez anos afastada da aldeia, sem direito a visita dos pais ou da esposa, trabalhando pela comunidade e lendo a bíblia. Tem funcionado bem, a pessoa re-

torna mudada depois ao convívio”, conta.

O consumo de álcool, aliás, é listado por todos como uma das principais causas de preocupações depois da saída dos fazendeiros. No passado, para pôr fim ao alcoolismo endêmico que dividia as comunidades, muitas aldeias optaram por simplesmente proibir o consumo de cerveja e cachaça. Mas com a permissão para que não indígenas trafeguem pelas estradas e se estabeleçam em Uiramutã, o acesso à bebida é fácil, o que pode ser confirmado pelas latas de cerveja que se veem espalhadas nos caminhos. “A bebida é proibida, mas não tem quem respeite a proibição”, reconhece Orlando. Mais recentemente, a maconha começou a aparecer, vinda da Guiana, onde existem muitos adeptos do rastafarianismo. Atentos ao tema, os agentes de saúde já fazem palestras contra álcool e drogas nas aldeias.

Mas há hábitos que são mais difíceis de mudar. Tradicionalmente, os grupos desta região possuem suas próprias bebidas fermentadas. A mais fraca é denominada caxiri, parte integrante da dieta dos





AGRICULTURA ORGÂNICA

No Centro Indígena de Formação e Cultura, alunos aprendem inovações agrícolas, como plantio com uso de compostagem



EXEMPLO

O macuxi Paulo, cujo nome foi escolhido em homenagem ao pesquisador da Unesp, cogita tornar-se antropólogo também



CAXIRI

As bebidas alcoólicas tradicionais são bastante consumidas, embora as mais fortes sejam proibidas em algumas aldeias



MUDANÇA DE FOCO

Em palestras, o antropólogo defende que, após a vitória na luta pela terra, os indígenas voltem seus esforços para o desafio de conciliar o crescimento econômico e populacional com a preservação dos recursos naturais. Tema já é discutido pelas lideranças

habitantes da região. Muitos começam a consumi-lo ainda de manhã. E quem se dispõe a circular pelas aldeias da Raposa Serra do Sol deve se preparar para experimentar a bebida várias vezes ao dia.

A certa altura, visitamos uma roça, onde índios de cinco aldeias estavam trabalhando juntos para um deles, num arranjo tradicional de trabalho solidário. Como forma de agradecimento, o dono da roça oferece caxiri em fartas quantidades. Chegamos no campo precisamente no momento em que a bebida estava circulando entre todos.

Já o pajuaru é uma bebida bem mais forte, que algumas comunidades estão tentando eliminar. “O pajuaru está por trás de problemas como brigas, esfaqueamentos e pancadas”, diz Lidiane Pereira, que trabalha no movimento de mulheres da terra indígena. “É a bebida que mais ocasiona os episódios de violência doméstica que registramos aqui”, diz. Entretanto, o pajuaru ainda é bastante consumido.

Aldeias em expansão

Além do rebanho bovino, também o número de aldeias tem crescido. Em 2006 eram menos de 170, hoje já são mais de 200. Santilli está impressionado como o espaço entre elas diminuiu. Nem bem deixamos uma para trás, já aparece outra no horizonte. Também salta aos olhos a grande quantidade de crianças. São comuns as famílias com oito, dez filhos. “Antes, a tendência era a redução da população, agora é o contrário”, constata o antropólogo. Um dos reflexos do crescimento rápido é o aparecimento de lixo abandonado nas estradas, bem como uma piora nas condições sanitárias de algumas aldeias. Isto tem ocasionado até uma incidência maior de moscas e carapanãs na região.

Um dos objetivos de Santilli nesta temporada de campo é questionar, junto com os indígenas, quais podem ser os caminhos para lidar com esse quadro de crescimento de uma forma ambientalmente sustentável. Com esse objetivo, o professor da Unesp tem feito palestras nas aldeias que visita.

Nos cinco dias em que a reportagem o acompanhou, Santilli fez três destas intervenções. Nelas, falou sobre o crescimento que está havendo na Raposa Serra




EM BUSCA DA RECONCILIAÇÃO

Santilli entrevista parentes de Orlando. Número de membros da família chega a perto de 300, e, paradoxalmente, muitos defenderam a permanência dos brancos

do Sol. Que é preciso pensar no futuro antes que o aumento da população leve à ocupação de todos os espaços, e que a criação de gado ocasione a destruição das ilhas de mata que ainda restam. “É preciso pensar de que maneira os rebanhos podem se relacionar com outros espécimes, com a disponibilidade de água, a construção de moradias e a necessidade de terra para a lavoura”, disse ele em um desses encontros, assistido por um público de estudantes.

Em pelo menos uma dessas palestras, deu para perceber que já há lideranças indígenas com essas preocupações. Foi no Centro Indígena de Formação e Cultura Raposa Serra do Sol, que funciona como escola técnica de agricultura e centro de formação de lideranças indígenas. “O

crescimento populacional é um fator de grande impacto ambiental. Isso aumenta a necessidade de alimentos, de terra... Não queremos ver roubo, fome e violência em nossas comunidades. Também estamos começando a debater o planejamento familiar”, diz Edinho de Souza, um dos coordenadores do Centro. Segundo ele, os indígenas também estão preocupados com outras questões ambientais, como o aquecimento global.

Assistindo à palestra de Santilli na aldeia Caracanã está um espectador especial. Um jovem macuxi de 17 anos chamado Paulo, nome escolhido por seus pais para homenagear o antropólogo da Unesp. O jovem Paulo diz que está concluindo o ensino médio e já sonha em ir à universidade, para se tornar advogado ou antropólogo. Santilli, que não vê o garoto desde que ele era criança, sorri com a novidade. “A maior parte dos indígenas que foram meus primeiros informantes não está mais por aqui. Para a nova geração, eu sou visto quase como um avô”, constata. A julgar pela maneira como o antropólogo foi recebido nas aldeias durante esta semana, uma coisa ficou clara: mesmo estando ausente da Raposa Serra do Sol por anos, e vivendo a 3 mil quilômetros de distância, Santilli continua sendo considerado, pelos indígenas que vivem aqui, como parte da família. 

O **caxiri**, bebida fermentada fabricada pelos **indígenas**, é mais **apreciado** do que a **água**. Mas moradores apontam o **álcool** como responsável pelos casos de **violência** doméstica. E já se preocupam com a **maconha**, que está começando a se **difundir** entre os **jovens**



Coração de metal

A preferência por escutar **heavy metal** ou **música clássica** poderia influenciar a saúde **cardíaca**, segundo pesquisa realizada na Unesp em **Marília**.

TEXTO Luiz Gustavo Cristino ●

No dia 22 de dezembro passado, fãs de duas bandas americanas de heavy metal – Ministry e Rigor Mortis – sofreram um duro golpe: o guitarrista de ambas, Mike Scaccia, teve um infarto em pleno palco, durante show do Rigor Mortis, e morreu aos 47 anos, pouco depois de chegar ao hospital. Pelas notícias que correram nos meios especializados, não dá para saber quantos fatores de risco para doença cardiovascular, como tabagismo, sedentarismo e má alimentação, acumulava Scaccia. É possível, entretanto, que o próprio heavy metal tenha contribuído para o colapso cardíaco do metaleiro. Pelo menos é o que sugerem pesquisas como a do fisioterapeuta Vitor Valenti, professor da Faculdade de Filosofia e Ciências da Unesp em Marília.

Valenti vem conduzindo uma série de experimentos com o objetivo de avaliar o efeito de dois gêneros musicais, o heavy metal e a música clássica, sobre os bati-

mentos cardíacos de adultos saudáveis. As medições indicam que, definitivamente, o rock pesado tem o poder de tocar os corações – e nem sempre de forma branda. “Nosso trabalho sugere que, após longo tempo, o heavy metal pode colaborar para o desenvolvimento de hipertensão ou outra doença cardíaca”, avalia.

Em seus experimentos, Valenti utilizou uma peça de cada gênero musical. Do lado metaleiro, a escolhida foi a faixa *Heavy metal universe*, da banda alemã de speed metal (uma subdivisão do heavy metal) Gamma Ray. Do lado erudito, selecionou o famoso *Cânone em ré maior*, do alemão Johann Pachelbel (1653-1706). Pertencente ao período barroco, a peça de Pachelbel é frequentemente confundida com as obras de Mozart, e este fator também influenciou na sua seleção. Em 1991, o pesquisador francês Alfred Tomatis publicou o livro *Por que Mozart?*, afirmando que o hábito de ouvir composições do músico austríaco pode acelerar o desenvolvimento cerebral, principalmente em crianças. O fenômeno ficou conhecido como “efeito Mozart”, mas sua existência ainda é motivo de polêmica.

Os testes feitos por Valenti envolveram 33 voluntários, que passaram por duas sessões sonoras de cinco minutos para cada estilo musical. Enquanto ouviam as músicas de ambos os estilos, tocadas de forma aleatória, tinham a frequência cardíaca monitorada por eletrocardiograma. As análises estatísticas dos resultados, que devem ser publicados este ano, mostraram os corações dos voluntários batendo mais rápido com as guitarras do Gamma Ray, e desacelerando sob as cordas do *Cânone*.

Valenti diz que as diferenças nos batimentos cardíacos verificadas nas audições refletem a ação da música sobre o sistema nervoso autônomo. Trata-se de uma divisão do sistema nervoso responsável por funções primordiais do corpo humano como respiração, circulação e controle de temperatura. O sistema nervoso autônomo, por sua vez, subdivide-se em dois grandes troncos, chamados simpático e parassimpático, que trabalham de forma antagônica. A estimulação dos nervos simpáticos produz modificações

como dilatação da pupila, aumento da frequência cardíaca e constrição dos vasos sanguíneos, que deixam a pessoa mais apta para lidar com situações de luta ou fuga. Já a estimulação parassimpática produz efeitos contrários, sendo importante para permitir que o indivíduo pegue no sono, por exemplo.

Um poderoso ferramental estatístico permitiu ao pesquisador concluir que, entre os indivíduos pesquisados, os efeitos do heavy metal do Gamma Ray sobre o sistema nervoso simpático foram maiores do que os do *Cânone em Ré Maior* sobre o parassimpático. “Mas o *Cânone* produziu efeitos menores do que os verificados em estudos semelhantes que usaram peças de Mozart”, avaliou o pesquisador.

Outro resultado curioso: o coração dos homens reagiu mais intensamente (isto é, com maior variabilidade da frequência cardíaca) ao heavy metal do que o das mulheres. Diferenças hormonais parecem estar na base dessa disparidade. Testosterona, estrógeno e progesterona, além de desempenharem funções ligadas à reprodução, também modulam a atividade cerebral, podendo afetar a forma como as pessoas reagem à música. “No futuro, pretendemos medir a resposta ao estímulo auditivo em mulheres em diferentes fases do ciclo menstrual”, adianta Valenti. “Para os homens, é possível fazer uma análise sanguínea para determinar os níveis de testosterona e verificar se eles se associam à variabilidade da resposta cardíaca ao estímulo musical.”


Se a música erudita acalma o coração e o heavy metal o agita, qual será o efei-

to da música eletrônica, onipresente nas academias de ginástica de todo país, no ânimo dos malhadores? Foi o que Bruno Smirmaul, mestre em educação física pela Unicamp, tentou medir. O trabalho, realizado ainda durante a graduação, monitorou a frequência cardíaca de dez indivíduos saudáveis que pedalarão até a exaustão em bicicletas ergométricas laboratoriais.

Música para malhar

Metade deles pedalou escutando música, e a outra metade, em silêncio. A cada dois minutos, a carga do aparelho era aumentada, o que exigia maior esforço nas pedaladas. A frequência cardíaca e a contração de certos músculos eram medidas por aparelhos fixados no corpo. Por meio de questionários, também eram analisadas a percepção que cada voluntário tinha do tempo transcorrido e do esforço realizado. O grupo que pedalou com música afirmou ter sentido melhor disposição para a realização dos exercícios. Mas as mensurações não detectaram diferença entre os desempenhos.

Para Smirmaul, o estudo sugere que a música não funciona em indivíduos que estejam praticando exercícios de alta intensidade. “O aumento da carga e da percepção do esforço direciona o foco das pessoas para os exercícios. Assim, o cérebro acaba não sendo afetado pela música”, avalia. Em exercícios com baixa intensidade, porém, é possível que a música proporcione algum benefício aos praticantes.

Se os efeitos estimulantes dos ritmos eletrônicos ainda estão pouco claros, o poder relaxante da música erudita já parece mais evidente. “O trabalho pode ajudar a aperfeiçoar o tratamento com musicoterapia, algo que não é muito usado no Brasil”, diz Valenti. Ele diz que ouvir o *Cânone* ou peças de Mozart, duas a três vezes por semana, pode contribuir para a saúde do coração. Mas ressalta que mesmo obras que foram pesquisadas cientificamente apresentam diferenças em seus efeitos. Vai depender de quem as está ouvindo. “A emoção e a memória também influenciam as respostas fisiológicas do ser humano. Padronizar uma receita para todos é um risco.” 

Se os efeitos dos ritmos eletrônicos ainda são pouco claros, o poder relaxante da música erudita é mais evidente. “O trabalho pode ajudar a aperfeiçoar o tratamento com musicoterapia, que não é muito usado no Brasil”, diz o fisioterapeuta Vitor Valenti

A hora e a vez da partícula

LUZES DA RIBALTA
Visão interna do detector
de neutrinos do
Observatório Kamioka,
da Universidade de Tóquio



fantasma

Considerados as menores frações da realidade, os neutrinos são foco de grandes projetos de pesquisa. Revelar sua intimidade poderá permitir fazer um “raio X” do planeta, saber onde foi parar a antimatéria e entender por que o cosmo é do jeito que é

TEXTO Cássio Leite Vieira

Com um slogan imbatível do ponto de vista do marketing pessoal, a partícula de Deus (codinome do bóson de Higgs, responsável por conferir massa às demais partículas do mundo subatômico) teve no ano passado seu merecido momento de glória. No entanto, este século tem mais um candidato liliputiano aos holofotes: os neutrinos. Além de a física dessas partículas fugidias – para alguns as menores frações imaginadas de realidade – mostrar-se uma das mais empolgantes, a capacidade delas de penetrar a matéria promete feitos que resvalam a ficção.

O físico Vicente Pleitez, do Instituto de Física Teórica da Unesp em São Paulo, há décadas alimenta a esperança de usar neutrinos para fazer um “raio X” do planeta. “Recentemente, um grupo de físicos

peruanos ligados à Colaboração Minerva mostrou que, com neutrinos, poderiam ser detectadas cavidades no interior da Terra se elas tiverem, pelo menos, 200 metros [de extensão]. Esse e outros resultados [similares] são preliminares, mas dão uma ideia da potencialidade do uso de neutrinos”, explica.

Por sinal, em março do ano passado, pesquisadores da mesma colaboração Minerva citada por Pleitez utilizaram um feixe de neutrinos para transmitir uma mensagem de texto através de 240 metros de rocha. O texto resumia-se à palavra “neutrino”, codificada na forma de 0s e 1s – a mesma linguagem binária usada nos computadores. Pode parecer pouco, mas mostra que é factível enviar mensagens através da Terra com essas partículas.

MODELO PADRÃO

Como está organizada a matéria, de acordo com a física atual

TRÊS FAMÍLIAS DE FÉRMIONS

Fazem parte do mundo tal como o conhecemos apenas as partículas da Família I: os quarks up e os quarks down (dois dos primeiros e um dos últimos formam um próton), os elétrons e seus neutrinos. As demais partículas só podem ser geradas em aceleradores e por raios cósmicos



QUATRO VETORES

Enquanto os férmions formam a matéria, fótons, glúons e bósons são partículas carregadoras das três forças da natureza (eletromagnética, forte nuclear e fraca nuclear). Os grávitons (carregadores da quarta e última força, a gravitacional) ainda não foram detectados

MODO DE ESPERA

O bóson de Higgs, detectado no ano passado, aguarda na fila para integrar o modelo padrão

A façanha foi realizada no Fermilab, um laboratório de física de altas energias mantido nas proximidades de Chicago pelo Departamento de Energia dos Estados Unidos. Lá fica a sede da Colaboração Minerva, projeto internacional que reúne físicos de 21 instituições para estudar o comportamento dos neutrinos. O coração do projeto é um detector de 170 toneladas, 100 m abaixo da superfície, que recebe um feixe intenso de neutrinos criado a 1 km de distância. O objetivo é medir a sutil interação dessas partículas com o núcleo atômico, explica um dos membros brasileiros da iniciativa, o físico Hélio da Motta Filho, do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), no Rio de Janeiro.

Já foi dito que, se os fragmentos elementares de matéria – hoje, por volta de uma centena, com prótons, nêutrons e elétrons sendo os mais conhecidos – formassem um tipo de Liga da Justiça do mundo subatômico, os neutrinos teriam boa chance de ser aqueles com mais pôsteres, adesivos e bonequinhos nos quartos dos fãs. Afinal, seus poderes impressionam. Alguns deles: i) atravessam, incólumes, uma parede de

chumbo com trilhões de quilômetros de comprimento; ii) mudam de “identidade” em pleno voo; iii) são onipresentes, produzidos aos trilhões.

Em relação ao item iii: a cada segundo, nossos corpos são atravessados por cerca de 300 trilhões de neutrinos vindos do Sol, outros 100 bilhões produzidos nos reatores nucleares e mais uma dose de mais ou menos 50 bilhões dessas partículas vinda da radioatividade natural da Terra. Cada ser humano dá também sua contribuição: lança, no ambiente, por

hora, cerca de 10 milhões de neutrinos, gerados por 20 mg de potássio radioativo presente em nossos corpos.

Impressionado? Isso é quase nada.

A habilidade com que perfuram a matéria e preenchem o espaço é diretamente proporcional à dor de cabeça que vêm causando aos especialistas. Aliás, recentemente, os neutrinos ganharam destaque na mídia por terem sido acusados de cometer uma heresia física: viajar mais rapidamente que a luz no vácuo (300 mil km/s), o que é proibido pela teoria da relatividade, do físico de origem alemã Albert Einstein (1879-1955). Veredicto final do processo: neutrinos absolvidos. O vilão da hora era um problema técnico no experimento. A sanidade na física foi – pelo menos nesse sentido – restabelecida.

Três irmãos

Neutrinos são parentes dos elétrons, a partícula mais útil aos seres humanos – afinal, eles conduzem a eletricidade. Têm outros dois primos, mais “gordos”: o múon e o tau. Cada uma dessas três partículas (o elétron, o múon e o tau) tem

Cada segundo, nossos corpos são atravessados por cerca de 300 trilhões de neutrinos vindos do Sol, outros 100 bilhões são produzidos nos reatores nucleares. Uma pessoa lança no ambiente 10 milhões de neutrinos por hora

seu neutrino correspondente. Assim, a família dos neutrinos é constituída de três irmãos: neutrino do elétron, neutrino do múon e neutrino do tau.

Os neutrinos foram propostos em dezembro de 1930 por Wolfgang Pauli (1900-1958). Nasceram de forma bem-humorada. O físico austríaco não poderia ir a um encontro da área – pois deveria comparecer a um baile em Zurique (Suíça) –, mas tratou de enviar uma carta para os colegas que se reuniram em Tübingen (Alemanha), que começava assim: “Senhoras e Senhores Radioativos...”.

Porém, o ponto-chave da missiva era propor uma solução – desesperada, segundo Pauli – para um problema que atormentava os físicos havia anos: a radioatividade beta. Esse fenômeno nuclear vinha castigando os pesquisadores com um mistério que ameaçava o “Santo Graal” da física: a conservação de energia. O balanço energético parecia não bater: faltava sempre um filete de energia para fechar as contas.

Pauli, corajosamente, propôs que a energia faltante era carregada por uma nova partícula, sem carga elétrica e provavelmente sem massa. Corajosamente porque a proposta foi feita antes que os físicos tivessem um quadro mais completo da constituição do núcleo atômico – o que só aconteceu com a detecção do nêutron, em 1932, pelo britânico James Chadwick (1891-1974).

De saída, a partícula recém-inventada recebeu uma maldição. Ela veio dos físicos alemães Hans Bethe (1906-2005) e Rudolf Peierls (1907-1995) por meio da seguinte premonição: seria impossível detectar os neutrinos, pois eles eram extremamente fugidios. O próprio Pauli prometeu – certo de que não teria que cumprir o acordo – uma caixa de champanhe para quem conseguisse capturá-los.

O neutrino estava apresentado ao mundo. Mas a ideia só ganhou momento em 1934, quando o físico italiano Enrico Fermi (1901-1954) incluiu a partícula em sua teoria para explicar a radioatividade beta – por sinal, foi Fermi que propôs o nome neutrino (do italiano, pequeno nêutron). Agora, a radioatividade beta fazia sentido:



Foto: João dos Anjos - CBPF

Brasil constrói detector de neutrinos em Angra

A física teórica de neutrinos iniciou-se no Brasil em grande estilo. Um artigo de 1941 do pernambucano Mário Schenberg (1914-1990) e do russo George Gamow (1904-1968) faz parte dos primeiros resultados que deram fama internacional à física feita por aqui. O trabalho dava conta de explicar o fenômeno denominado supernova (explosão de uma estrela massiva que chega ao final da vida). A dupla concluiu que eram os neutrinos que arrancavam a energia do coração quantíssimo dessas estrelas moribundas, da mesma forma como dinheiro sumia das mãos dos apostadores no então Cassino da Urca, no Rio, que Gamow conheceu. Por isso o mecanismo foi chamado processo Urca.

“Nos últimos 20 anos, a física de neutrinos feita no Brasil cresceu muito no quesito inserção internacional. Temos grupos teóricos e experimentais ativos, com produção regular, publicações em revistas internacionais de prestígio e grande número de citações”, diz o físico teórico Marcelo Guzzo, do Instituto de Física Gleb Wataghin (IFGW), da Unicamp. “Mas ainda há muito espaço para crescermos. O crescente interesse dos estudantes de graduação e pós-graduação pela área me deixa otimista quanto ao futuro”, acrescenta.

Em território brasileiro, porém, a física experimental de neutrinos é recente. Começou com o projeto Neutrinos Angra, que está construindo um detector que ficará ao lado dos reatores da usina nuclear de Angra dos Reis. O principal objetivo do projeto é criar tecnologia para futuros detectores de salvaguarda, ou seja, que indicariam se um reator nuclear está queimando combustível de forma não declarada. A Agência Internacional de Energia Atômica tem interesse direto no tema, pois um equipamento desses poderia vigiar um reator nuclear a boa distância. Segundo o físico do CBPF João dos Anjos, líder do Neutrinos Angra, além do detector, o projeto desenvolverá *know how* para outros experimentos, como o projeto Andes, um laboratório multidisciplinar subterrâneo que está sendo planejado naquela cordilheira, localizado dentro de um túnel que deve ligar a Argentina e o Chile.

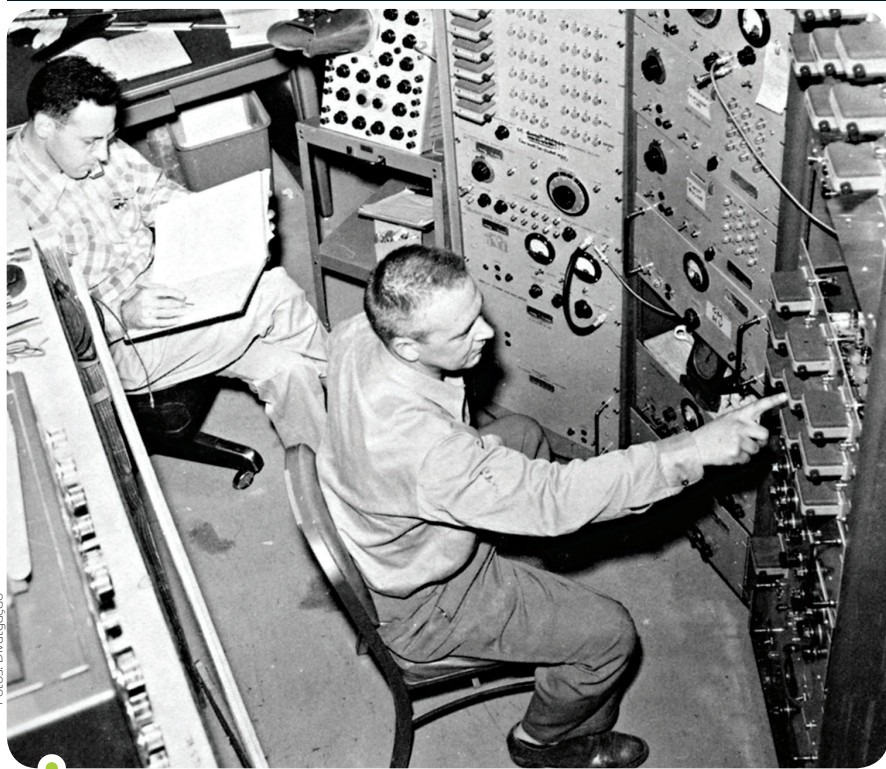
Brasileiros estão presentes em mais dois projetos internacionais. No Double Chooz, que estuda neutrinos vindos de um reator nuclear na França e mediu recentemente o valor do ângulo teta 1-3; e no Minos, um par de detectores (separados por 736 km) atravessados pelo feixe de neutrinos do Fermilab. Além do fenômeno da oscilação, o projeto Minos, que está em nova fase, pretende investigar também a existência de neutrinos previstos pela teoria e a possibilidade de haver dimensões espaciais extras.





DETECÇÃO DE LONGA DISTÂNCIA

Neutrinos viajam 736 km do Fermilab, perto de Chicago, até o detector Minos (foto), em Minnesota. Um dos objetivos é saber se existem dimensões espaciais extras



VALEU UMA CAIXA DE CHAMPANHE

Os físicos Clyde Cowan e Fred Reines detectaram os neutrinos em 1956, o que obrigou o colega Wolfgang Pauli a cumprir uma promessa feita 26 anos antes

um nêutron se transforma em próton, e essa mudança cospe do núcleo um elétron e... um neutrino.

Apesar de fantasmagórico e amaldiçoado, o neutrino se tornou um caso único na física, nas palavras do físico e historiador da ciência holandês Abraham Pais (1918-2000): passou a ser usado quase sem parcimônia pelos físicos teóricos e experimentais nos 25 anos que precederam sua comprovação. Esse feito impressionante foi para o currículo da dupla de americanos Frederick Reines (1918-1998) e Clyde Cowan (1919-1974).

Em certo momento, Cowan e Reines buscavam temas que valessem a pena. Acabaram elegendo – arriscadamente – a detecção do neutrino. Para isso, construíram um detector especial e o puseram perto de uma fonte infindável de neutrinos que acabara de entrar em funcionamento: o reator nuclear de Savannah River, na Carolina do Sul, nos Estados Unidos. A dupla sabia que a tarefa seria árdua. Para detectar poucos neutrinos, teriam que ser engenhosos no desenho do detector e ter (muita) paciência, mesmo que o fluxo dessas partículas no reator fosse assustador: 50 trilhões de neutrinos por segundo para cada cm^2 .

Reines e Cowan detectaram, em média, três neutrinos a cada hora. Foi o suficiente para, em 1956, juntamente com mais três colegas, anunciarem, na edição de 20 de julho da revista *Science*, algo tido por muitos como impossível: a detecção dos neutrinos. Diz-se que Reines perguntou a Bethe sobre a tal maldição. “Você não deveria acreditar em tudo que digo”, teria sido a resposta bem-humorada dele. E Pauli cumpriu sua promessa. O feito daria, em 1995, o Nobel de Física a Reines – Cowan, que certamente seria agraciado, já havia morrido.

Modelo incompleto

Em 1998, em uma conferência em Takayama, no Japão, um palestrante foi (incomumente) aplaudido pela plateia em pé depois de anunciar os resultados de um experimento. Relatada pelo físico Hitoshi Murayama, a manifestação pode ser lida como um misto de surpresa e temeridade

– talvez essa última em maior dose. Razão: o Modelo Padrão de Partículas Elementares – o quadro teórico com que os físicos estudam os constituintes elementares da matéria –, depois de resistir bravamente a diversos testes desde a década de 1970, acabava de ser declarado incompleto – para alguns, ferido de morte.

Uma leitura da revelação que foi feita naquela conferência: neutrinos, ao viajarem entre dois pontos, mudam de um tipo em outro. Exemplo dessa oscilação: as reações nucleares no Sol produzem só neutrinos do elétron. Mas parte deles, em seu caminho rumo à Terra, tornam-se neutrinos do múon ou do tau. E há uma consequência mais penetrante advinda da oscilação: esse fenômeno só pode ocorrer se os neutrinos tiverem massa.

As sementes para o fenômeno da oscilação foram lançadas pelo físico italiano Bruno Pontecorvo (1913-1993) ainda em 1957 – havia sete anos, então, vivendo na União Soviética, por causa de suas convicções políticas – e deram frutos cerca de dez anos depois. Atualmente a oscilação e, portanto, a massa dos neutrinos são plenamente aceitas.

Assim, em 1998, começava um grande desafio – ou constrangimento, dependendo do modo como se olha – para os físicos teóricos. Comprovar que os neutrinos têm massa é uma coisa, descobrir qual o valor dela é outra bem diferente e bem mais difícil – basta lembrar como essas entidades atravessam paredes de chumbo. Até hoje, não se sabe o valor exato de cada uma das massas dos três neutrinos, mas estima-se que sejam milhões de vezes menores que a do minúsculo elétron.

Para o físico americano Maury Goodman, do Laboratório Nacional Argonne, nos Estados Unidos, determinar a chamada hierarquia das massas é “a grande questão do momento” nessa área. Medidas indicam que dois dos neutrinos têm massa muito similar, e o terceiro é diferente. “Mas não sabemos se este último é o mais pesado ou o mais leve dos três”, diz Goodman, que mantém um dos sites mais atualizados sobre neutrinos na internet (www.hep.anl.gov/ndk/hypertext).

A hierarquia das massas permanece

misteriosa e ainda não é motivo de comemoração pelos físicos. Mas, recentemente, outra questão alegrou os neutrínólogos: a obtenção do valor de uma medida experimental que atende pelo pomposo nome de ângulo teta 1-3, peça fundamental para entender como neutrinos se metamorfoseiam de um tipo em outro.

Esse ângulo, por ser diferente de zero – vale cerca de oito graus –, pavimenta o caminho rumo a experimentos para tentar responder a uma das mais profundas questões científicas – para alguns, filosófica – sobre o universo: onde foi parar a antimatéria que foi criada também em abundância no *Big Bang*?

Uma possível resposta genérica é aceitar que a natureza privilegiou levemente a matéria em detrimento da antimatéria nos primeiros instantes de vida do Universo. Isso pode ser investigado, buscando-se uma assimetria entre a criação de neutrinos e a de antineutrinos. Se esse “defeito” cósmico realmente existir, a partir dele seria possível entender por que o cosmo é do jeito que é. E mais: por que permitiu a existência de vida. Profundo, sem dúvida.


Como foi dito no parágrafo que abre esta reportagem, o bóson de Higgs é a partícula responsável por conferir a propriedade massa a todas as suas companheiras subatômicas. Mas isso não é bem verdade, pois os neutrinos parecem ser exceção. A situação é um constrangimento (dos grandes) para o Modelo Padrão de Partículas Elementares. Isso porque se os físicos aceitarem que os neutrinos conhecidos atualmente adquirem suas massas ao interagir com o bóson de Higgs, então

os cálculos indicam uma estranheza: surge nas contas um neutrino cuja interação com a matéria seria cerca de 100 trilhões de trilhões de vezes mais fraca que a dos neutrinos convencionais. Não é preciso muita elucubração mental para perceber quão difícil seria detectar essa entidade.

Outra saída para explicar a massa dos neutrinos é admitir que essa propriedade é criada não pela interação com o Higgs, mas por meio de outro mecanismo – o chamado mecanismo gangorra. Nesse caso, os cálculos indicam que os neutrinos seriam “normais”, ou seja, teriam massa diminuta. Mas – e no caso dos neutrinos sempre parece haver uma conjunção adversativa – surgem duas esquisitices: i) o neutrino ficaria indistinguível de sua antipartícula, tornando-se “a” exceção no mundo das partículas; ii) surgiria um neutrino de massa gigantesca – que, obviamente, nunca deu, até hoje, sinais de vida nos experimentos e nem mesmo se sabe se poderia ser detectado. Em resumo: nas duas situações, os remendos feitos no Modelo Padrão parecem não tapar os furos.

Supercordas

Como resolver o problema, então? Não se sabe ainda. Há quem defenda que o dilema só será resolvido com a chamada teoria das supercordas, um arcabouço matematicamente pesado que promete unificar as quatro forças da natureza (gravitacional, eletromagnética, forte e fraca, sendo que as duas últimas só agem na dimensão do núcleo atômico). Nessa teoria, o espaço teria mais do que as três dimensões convencionais (altura, largura e comprimento). Seria nessas dimensões extras que viveriam os neutrinos incommuns que a teoria indica.

Hoje, no mundo, há cerca de 100 experimentos ligados a neutrinos – até mesmo na Antártida. O Brasil participa de projetos internacionais e desenvolve um detector próprio (veja quadro na pág. 29). Há também boa quantidade de novos projetos em estudo. Certamente, haverá surpresas nos próximos anos. E talvez isso leve a uma nova física. Só uma coisa é certa quando se lida com neutrinos: eles sempre surpreendem. 



O bóson de Higgs é descrito como a partícula que confere massa a todas as suas companheiras subatômicas. Mas os neutrinos são exceção, o que representa um constrangimento para o Modelo Padrão das Partículas Elementares

O dia da caça

Médico da Unesp documenta encontros letais, ou no mínimo desagradáveis, entre animais silvestres e seres humanos, mostrando que quase sempre a culpa por um desastre é das pessoas, e não dos bichos

TEXTO Reinaldo José Lopes • ILUSTRAÇÕES Sandro Castelli

À primeira vista, os incidentes investigados pelo médico Vidal Haddad Jr. têm um quê de “causo” de matuto ou de história de pescador. Há o caso do sujeito que tentou esfaquear a anta que devorava sua plantação de milho; o do rapaz que, depois de várias cervejas, resolveu estapear um ouriço-cacheiro (sem fazer ideia de que o bicho tinha espinhos); e o do pescador adolescente quase devorado pela onça-pintada que saltou para dentro de seu barco. O lado pitoresco das histórias, porém, é só parte de seu atrativo. Elas estão ajudando a entender o que acontece quando seres humanos e a fauna nativa do Brasil acabam batendo de frente, um fenômeno que provavelmente ficará cada vez mais comum nas próximas décadas.

A lição número um dos confrontos já está clara, diz Haddad, um dermatologista e professor da Faculdade de Medicina da Unesp em Botucatu que por pouco não se formou também em biologia (fez três anos do curso). “Ataques de verdade, cuja iniciativa partiu do animal, ficam entre 5% e 10% dos casos”, afirma. “No resto, de 90%

dos casos para mais, a provocação partiu do ser humano, seja durante a caça ou porque houve invasão do território do bicho, principalmente se ele estiver protegendo filhotes. São quase sempre circunstâncias especiais que levam um animal a atacar.”

O médico e seus colegas têm documentado esse tipo de confronto numa série de artigos científicos publicados ao longo dos últimos anos, muitos dos quais na revista especializada *Wilderness and Environmental Medicine*, com um enfoque que Haddad classifica como zoologia aplicada ou zoologia médica – uma tentativa de entender as motivações de animais e humanos durante o embate e de explicar a “cena do crime”, por assim dizer.

Além da formação em biologia, outro empurrão para entrar nessa área de pesquisa algo inusitada veio de seu trabalho com lesões de pele causadas por animais marinhos, como os ouriços-do-mar, tema abordado na tese de livre-docência dele. “Cerca de metade dos acidentes com animais marinhos envolvem pessoas pisando em ouriços, o que acaba com as férias de

qualquer um – demora mais de uma hora para conseguir tirar o espinho, sem falar no risco de infecção”, conta.

Pouco a pouco, a familiaridade com o tema levou Haddad a investigar incidentes ocorridos também em ambientes terrestres. O levantamento costuma começar com algum relato sobre o entrevero, seja na mídia do local (portais de internet regionais têm sido uma boa fonte de pistas), seja por meio de conversas com colegas e conhecidos Brasil afora, que já sabem dos interesses peculiares do médico.

“A partir daí, a gente vai atrás dos leigos e patologistas que cuidaram do caso, conversa com populares que presenciaram o incidente, se possível com as vítimas, até conseguir reconstituir o caso e entender por que ele ocorreu”, diz o médico. Um ponto surpreendente desse tipo de levantamento é que, muitas vezes, a equipe acaba descobrindo que seu relato é inédito no âmbito da literatura científica, mesmo quando se trata de predadores que vivem na boca do povo, como a famigerada onça-pintada (*Panthera onca*).



“Acho que a onça pode funcionar como uma espécie de totem da nossa conversa. Ela vive no imaginário brasileiro, mas ataques de onça são coisa raríssima, em geral o bicho acaba se retirando em vez de confrontar o ser humano. A questão é que hoje em dia as pessoas querem tirar foto na cara dela”, critica o pesquisador.

Pintada discreta

Apesar disso, o trio formado por ele, pelo médico legista Manoel Francisco de Campos Neto e pelo biólogo Domingos Garrone Neto, da Unesp em São Vicente, documentou três ataques de pintada, um deles fatal. “[É difícil porque] o animal arrasta o corpo da vítima para o mato. Tem predileção pela musculatura da face, pelo cérebro, além de abrir o tórax e comer o pulmão e a musculatura torácica. Depois, outros predadores limpam a carcaça, acaba não sobrando nada”, diz Campos Neto, que trabalha na Perícia Oficial e Identificação Técnica de Cáceres (MT).

Curiosamente, o incidente no qual o felino foi provocado de forma mais acintosa acabou causando o dano proporcionalmente mais leve ao ser humano envolvido. Tratava-se de um índio de 40 anos, da etnia Aweti, morador do Parque Indígena do Xingu, que estava acompanhado de dois cães quando topou com o animal perto de uma roça de mandioca.

Os cachorros chegaram a encurrular a onça no alto de uma árvore, mas o animal reagiu, saltando sobre eles. O índio, que carregava um facão, tentou ajudar seus cães, mas a onça os matou e partiu para cima dele, mordendo-o no ombro esquerdo. O homem só se safou porque conseguiu dar golpes de facão na cabeça do felino e porque outro índio, também com um cão, apareceu para ajudá-lo. A vítima sofreu ainda arranhões sérios no peito e no antebraço esquerdo.

Bem mais aterrorizante, mas ainda assim com final feliz para a parte humana da equação, foi o caso acompanhado por Campos Neto em Cáceres (citado no começo deste texto). “Dá para dizer que, nesse caso, o garoto foi até salvo pela onça”, brinca o legista. Os detalhes da “cena do crime” ajudam a explicar essa afirmação.

Um rapaz de 17 anos, do município de Mateus Lemos (MG), participava de uma pescaria no Pantanal quando uma onça pulou de um barranco para dentro do barco. O felino mordeu o ombro direito do adolescente e, sem equilíbrio, ambos caíram no rio. “Os dois ficaram submersos cerca de 20 segundos”, conta o médico. “Então a onça emergiu com a cabeça dele entre os dentes. Se não fosse isso, o rapaz teria se afogado.”

Entrementes, o piloto do barco teve a presença de espírito de pegar um cano de ferro e usá-lo para golpear a cabeça do felino. Foi o que bastou para que a onça largasse a presa e fugisse, escalando o barranco. As pessoas que estavam no barco partiram em busca de socorro. Antes de chegar ao hospital, tiveram a sorte de cruzar com outra embarcação na qual estava um médico, que prestou os primeiros socorros.

Tanto esse caso como outro incidente estudado pela equipe, dessa vez levando à morte da pessoa atacada, ajudam a ilustrar o que o legista descreve como *modus operandi* da onça-pintada. “Ela tem força na mandíbula suficiente para quebrar o crânio. Costuma morder também a nuca para fraturar o pescoço de sua presa. É diferente da onça-parda, que prefere fazer a constrição das vias respiratórias da vítima [matando por asfixia]”, explica o perito.

No terceiro caso, um pescador de 21 anos, morador de Cáceres, parece ter sido atacado enquanto dormia dentro de sua barraca numa localidade conhecida como Pacu Gordo. No cadáver, arrastado por quase 60 m e depois recuperado por pescadores, que afugentaram o animal a

pedradas, havia mordidas no pescoço e na cabeça. Tudo indica que a morte veio por fratura da coluna espinhal.

Apesar dos detalhes assustadores, os pesquisadores não se sentem inclinados a pintar as onças como vilãs. Em outros lugares como África ou Índia, há relatos sobre grandes felinos que se tornam “comedores de homens” porque estão velhos, doentes ou enfrentando a escassez de alimentos. Fatores como o aumento da presença humana nas vizinhanças, fazendo com que o animal perca o receio natural que tem da nossa espécie, parecem concorrer para que esse tipo de incidente ocorra.

“Em nenhum desses casos a onça foi capturada, então é difícil saber se há algum problema com o animal”, diz Haddad. “Na Índia, onde há muita gente competindo por recursos com os tigres que sobraram, alguns ataques até podem ser causados pela falta de comida. Mas, com tanto alimento disponível no Pantanal, não acredito que essa seja a causa.”

Campos Neto é mais enfático. “Os pescadores têm recebido gratificações dos turistas para cevar as onças, oferecendo peixes para elas. Claro que o índice de ataques vai aumentar.” O legista lembra ainda que, no caso do pescador que morreu, a barraca tinha sido armada no limite da fronteira de uma área de proteção ambiental. “Por isso, não me parece que tenha sido predação, mas defesa de território.”

Apesar das fortes suspeitas, o felino não entrou no laudo do caso do rapaz morto em Pacu Gordo, oficialmente “vítima fatal de ataque de predador carnívoro de grande porte”, diz o perito. Para afirmar que foi onça-pintada, “seria preciso ter o laudo da perícia feita no local do ataque por um biólogo especialista neste tipo de predação carnívora”.

Abraço fatal

O caso mais recente que os pesquisadores estão investigando, contudo, não envolve predadores de má fama, mas um dos mamíferos mais pacatos do país – embora o bicho também esteja envolto em lendas sobre sua suposta periculosidade. O célebre “abraço” do tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) acabou levando à morte

O caso mais recente investigado pelos pesquisadores não envolve predadores de má fama, mas um dos mamíferos mais pacatos do país. O célebre “abraço” do tamanduá-bandeira acabou levando à morte um ribeirinho em Cruzeiro do Sul, no Acre





de um ribeirão em Cruzeiro do Sul (AC).

Segundo o médico legista Fabio Pimentel, que acompanhou o caso, a filha do ribeirão brincava perto da mata quando o tamanduá apareceu. O bicho teria assumido sua postura característica de defesa, apoiado sobre as patas traseiras e com as poderosas garras das patas dianteiras “em guarda”. Temendo que o animal atacasse a menina, o homem entrou na frente dele e provavelmente tentou segurá-lo. As garras se cravaram na virilha da vítima, o que foi fatal, porque a artéria femoral acabou sendo perfurada. O único jeito de salvá-lo seria conseguir socorro rápido, o que foi impossível numa área distante várias horas de barco do hospital mais próximo. “Esse é um caso que a gente ainda quer entender melhor, conversando com as pessoas da região, por exemplo”, diz Haddad.

Biólogos que trabalham com tamanduás afirmam que o incidente, embora não seja inédito, é atípico quando se considera a índole dos animais. Fernanda Góss Braga, cujo doutorado na Universidade Federal do Paraná versou sobre a ecologia e o comportamento dos tamanduás-bandeiras, diz que a primeira resposta dos animais a um sinal de perigo é fugir em disparada.

“Apesar de parecer um animal lento, correr atrás dele não é moleza”, diz Fernanda, que fala de cátedra porque já participou de capturas científicas da espécie. A postura de “abraço” é um último recurso quando o animal se vê acuado. “É uma tentativa de intimidar o agressor. E, quando ele não se intimida, acaba caindo nos braços do animal. Veja, ele não sai correndo atrás da ‘vítima’, simplesmente senta e espera.”

De quebra, por ser extremamente míope, o tamanduá depende muito do olfato para perceber o ambiente ao seu redor. “Por isso membros da espécie são atropelados com tanta frequência. O bicho vai atravessando a rodovia e, se percebe alguma coisa se aproximando, fica estático e acaba morrendo. Se o predador ou o caçador se aproximar contra o vento, não é muito difícil matá-lo”, explica Guilherme Henrique de Miranda, cujo doutorado abordou os tamanduás-bandeiras do Parque Nacional das Emas, em Goiás.

Miranda conta que o tal “abraço”, quan-

do empregado, é realmente potente, e há indícios de que os machos da espécie, solitários e mais territoriais, duelem com as garras de vez em quando. No caso do Acre, porém, ele acredita que o mais provável não tenha sido uma reação contra invasão de território, mas a defesa de algum filhote por perto. “O erro foi tentar se atracar com o bicho. Se a vítima tivesse simplesmente pegado a filha e saído dali, provavelmente nada mais sério teria acontecido.”

Outro animal plácido que tem potencial para causar sérios estragos quando acuado é a anta (*Tapirus terrestris*). Haddad e seus colegas publicaram um estudo sobre a morte de um agricultor de 55 anos na região de Andradina (SP), perto da fronteira com o Mato Grosso do Sul, causada pelas mordidas poderosas de uma anta.

O alvo dos dentes do bicho não era o agricultor, mas seu milharal. Enquanto a anta se alimentava na plantação, no entanto, o homem se pôs a esfaqueá-la. O animal revidou com mordidas que fizeram cortes profundos no braço esquerdo, nas coxas, perto dos testículos e, o que foi fatal, no pescoço. O agricultor morreu de hemorragia, da mesma forma que a anta.

A “biodiversidade” dos incidentes conta ainda com dois roedores, o ouriço-cacheiro e o caxinguelê, ambos da Mata Atlântica perto de Ubatuba (SP), e outro réptil, o lagarto conhecido como teiú, também de Ubatuba – em todos esses casos, apesar dos ferimentos um bocado desagradáveis, nada de mais sério aconteceu aos humanos envolvidos. Segundo Haddad, no entanto, o caso mais inusitado com o qual ele se deparou até hoje envolve um animal

marinho, o bagre-guri (*Genidens genidens*).


Muitas espécies de bagres possuem ferões ósseos embutidos em suas barbatanas dorsais e peitorais, e os pescadores normalmente tomam cuidado com eles porque podem provocar cortes feios, além de envenenamento, dependendo da espécie.

Nada disso era novidade para um pescador de 39 anos, que vivia em São Sebastião (SP). Seus colegas relataram que ele segurava uma rede cheia de bagres perto do peito quando, de repente, ficou agitado e afundou na água. Foi socorrido rapidamente, mas morreu em questão de minutos. Havia um ferimento no peito dele – o qual, depois de ser investigado, revelou ser a abertura causada pela entrada do ferrão no ventrículo esquerdo do coração. Ele tinha sido apunhalado pelo peixe, numa morte muito parecida com a do conservacionista e apresentador australiano Steve Irwin (1962-2006), o “Caçador de Crocodilos”, cujo peito também foi perfurado pelo ferrão de uma arraia.

Alerta

Segundo Haddad, ainda não é possível dizer que os encontros letais entre animais silvestres e humanos estejam aumentando no Brasil. “A gente está vendo mais isso, pode ser que estejam crescendo. Esse é o tipo de levantamento que seria quase impossível fazer dez anos atrás, porque as redes de comunicação aumentaram muito, é bem mais fácil saber o que acontece em regiões isoladas.” Portanto, pode ser apenas viés de amostragem – maior capacidade de flagrar e reportar os casos, sem que haja um aumento real.

O que é inegável, de qualquer modo, é a pressão crescente das atividades humanas sobre os ecossistemas do país, seja nas áreas de fronteira agrícola, seja em Estados muito populosos. Não é à toa, lembra Haddad, que muitos casos vêm de Ubatuba, onde turistas acabam trombando com um dos poucos trechos substanciais de Mata Atlântica que ainda restam na região.

“Mesmo assim, acho que nossos dados servem como um alerta. Há cada vez mais prática de esportes em áreas selvagens, muito turismo ecológico desordenado. Essas coisas acabam tendo um efeito. 

○

Não é possível dizer que os encontros letais entre animais silvestres e pessoas estejam aumentando no Brasil. Mas é inegável a pressão das atividades humanas sobre os ecossistemas. Muitos casos estão relacionados ao ecoturismo desordenado

Método carinhoso para engordar cordeiros

Cinco minutos diários de escovação do pelo nas três primeiras semanas de vida aumentaram o peso dos animais em 17%, aponta tese defendida em Jaboticabal

TEXTO Luiz Gustavo Cristino • ILUSTRAÇÃO Marcelleza

Carinho é bom, faz crescer e ainda pode dar lucro. Essas são, em poucas palavras, as conclusões de um estudo que avaliou o efeito de cinco minutos diários de carinhosas escovadas no pelo de cordeiros – como são chamados os filhotes de carneiro de até um ano de idade. Os animais que receberam o “cafunê” ganharam mais peso que seus colegas de fazenda que não desfrutaram do afago.

“Isso prova que a preocupação com o bem-estar do rebanho de ovinos – assim como acontece com outras espécies – dá retorno econômico ao produtor”, defende o zootecnista e orientador da pesquisa Mateus Paranhos da Costa, professor da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Unesp em Jaboticabal.

Os resultados fazem parte do doutorado da zootecnista Daiana de Oliveira, a ser defendido este mês. “Nos últimos anos, muitas pesquisas com mamíferos, especialmente ratos, vêm comprovando que a estimulação tátil tem papel extremamente benéfico para o organismo em seus primeiros dias de vida”, explica a aluna.

Para verificar se os benefícios do carinho poderiam se estender ao bolso do produtor, a aluna realizou dois experimentos com cordeiros da raça Santa Inês, que tem pouca lã e é tipicamente usada como gado de corte. Durante a estimulação, ela deitava os animais em seu colo e com uma escovamacia, dessas que se usam para engraxar sapatos, fazia movimentos lentos sobre seu pelo. O mais importante, conta Daiana, era que tudo fosse feito com o máximo de calma possível, para evitar que os filhotes fizessem algum tipo de associação negativa naquele momento.

Treze cordeiros participaram do primeiro experimento, dos quais sete passaram por cinco minutos diários de escovação, do nascimento até o 60º dia de vida, idade em que os ovinos costumam ser desmamados. Ao término do período, esses animais pesavam, em média, 14% mais que os outros, que não receberam escovação.

Resultado semelhante foi observado no segundo experimento, que, para simular condições mais próximas às das fazendas, trabalhou com 45 cordeiros, dos quais 23

passaram pelo ritual das escovadas do 1º ao 21º dia de vida. Aos 60 dias, o peso médio dos animais que receberam o estímulo era 17% superior ao dos demais.

A comparação dos experimentos permitiu uma conclusão interessante: os resultados observados após realização do estímulo tátil por 21 dias não diferiram muito dos obtidos com a escovação até o 60º dia de vida. Segundo a pesquisadora, isso sugere que nas primeiras três semanas haja uma janela ótima de sensibilidade dos animais à prática.

Conforto psicológico

Trabalhos como os de Daiana fazem parte de uma área em expansão dentro da zootecnia, dedicada aos estudos de bem-estar animal. “Há muita informação sobre os cuidados necessários do ponto de vista físico, mas ainda há poucos trabalhos que ressaltam a importância do desenvolvimento psicológico e comportamental. Nossa ideia é mostrar os benefícios para o produtor que tem essa preocupação”, afirma.

O estudo verificou ainda que a escova-





ção dos cordeiros traz benefícios que vão além da maior produção de carne. “À medida que os animais ficam mais velhos, passam por uma série de procedimentos em que precisam estar junto com as pessoas, como vacinação, alimentação ou aplicação de vermífugos. E as vantagens de acostumá-los ao contato humano são ainda maiores para as raças de ovinos que são tosquiadas para a produção de lã”, diz Daiana. O carinho diário, segundo ela, torna os animais mais dóceis, de fácil manejo.

Uma hipótese formulada pelos pesquisadores para explicar os resultados obtidos envolve um hormônio sabidamente ligado ao carinho em mamíferos: a ocitocina. “Experimentos com ratos mostraram, nos últimos anos, que a estimulação tátil favorece a produção de ocitocina, causando essa mudança de comportamento”, afirma a zootecnista.


Produzida no cérebro, a ocitocina tem papel fundamental na maternidade, estimulando as contrações do parto, a lactação e a formação dos vínculos afetivos entre a fêmea e sua cria. Além disso, o hormônio

também estimula o filhote à interação social. “Assim, quanto maior a quantidade secretada desse hormônio, maior a chance de o cordeiro tornar-se mais curioso e explorador”, afirma Daiana. Com esse comportamento, ele acaba interagindo mais com a mãe e alimentando-se mais. O resultado seria uma aceleração do desenvolvimento.

Porco insensível

Daiana estudou também o efeito da estimulação tátil em leitões, que reagiram

de forma bem diferente dos cordeiros. Ao toque da pesquisadora (que neste caso usou a mão em vez da escova), os filhotes suínos demonstraram muito mais resistência. Grunhidos e tentativas de fuga foram frequentes, embora com o tempo a rebeldia tenha diminuído. Em relação ao ganho de peso, não houve diferença entre os animais estimulados e aqueles que não tiveram contato com o ser humano.

Entretanto, um detalhe curioso da pesquisa ficou por conta de um terceiro grupo de leitões, que teve tratamento misto. Daiana entrava no cercado onde os animais ficavam, mas estimulava a metade deles. “Os que mais ganharam peso foram aqueles que me viram entrar, mas não foram pegos”, diz. Segundo ela, o resultado faz pensar que os suínos sejam sensíveis ao contato humano, desde que ele se apresente com menor intensidade. “O toque parece ter sido um pouco demais para eles.” Isso poderia ser atribuído ao fato de o comportamento materno entre suínos não envolver tanto contato físico quanto o das ovelhas, segundo a pesquisadora. 

Além da maior produção de carne, a escovação dos cordeiros pode trazer outros benefícios, especialmente para raças de ovinos usadas para a produção de lã, pois quanto mais acostumado ao contato humano, mais fácil será o manejo daquele animal

Visões do sertão

Oscar D'Ambrosio ●



A representação do sertão na cultura brasileira é um dos principais assuntos de pesquisa de José Leonardo do Nascimento, professor do Instituto de Artes da Unesp, em São Paulo. Livre-docente em história da arte, sua preocupação fundamental é discutir justamente a construção simbólica da região dentro da cultura nacional, seja na literatura, nas artes plásticas ou no cinema, num percurso pontuado por nomes como Euclides da Cunha, Guimarães Rosa, Portinari e Nelson Pereira dos Santos.

O tema é rico e complexo. Basta lembrar que a palavra sertão apareceu já na Carta de Pero Vaz de Caminha, sendo, portanto, anterior à colonização do Brasil. Para Nascimento, a experiência cultural e social nacional com o sertão dá a esse ambiente um significado que julga “extraordinário”.

A paixão pelo tema possivelmente pro-

vém da história de vida do pesquisador. Nascido em Tombos, minúscula cidade do interior de Minas Gerais que leva esse nome por ficar ao lado de um rio que tem uma grande queda d'água, Nascimento é filho de um proprietário rural e de uma dona de casa que amavam literatura.

A mãe lia Balzac na varanda e o pai, hoje com 96 anos, embora agrônomo de formação, amava ler e escrever, tendo publicado duas obras: um livro de poemas e um romance. Curiosamente, as primeiras referências mais sérias do menino José Leonardo na casa de fazenda onde foi criado vieram como punições e envolviam o sertão.

Por ser “pego” lendo histórias em quadinhos, o pai o obrigava a ler textos como *Os sertões*, de Euclides da Cunha, livro e autor que se tornaram companheiros fiéis. Esse fato explica bem a visão ampla que Nascimento tem do que forja um intelectual.

Ele considera que a formação do indivíduo começa antes da escolaridade e está além da academia, dando-se, muitas vezes, de maneira primordial, em grupos informais, nas relações com amigos e também em leituras que podem estar distantes das atividades profissionais.

Ler livros, ver quadros, ir a exposições e museus contribuem decisivamente para construir futuros. Nascimento lembra, por exemplo, que, por influência do pai e pelo amor ao sertão, à roça e aos animais, queria inicialmente ser agrônomo, mas por se tratar de curso integral e devido a dificuldades financeiras, além de estar influenciado pela atmosfera estudantil dos anos 1970 de combate à ditadura militar, graduou-se em Filosofia na USP.

O mestrado (Université de Paris III, Sorbonne-Nouvelle) e doutorado em História (Université de Paris X, Nanterre) e o pós-doutorado (Universidade Clássica



Luiz Machado

de Lisboa) no exterior, no entanto, não o afastaram do sertão. Um de seus mais importantes objetos de estudo, por exemplo, foi Euclides da Cunha, um dos maiores intérpretes da realidade brasileira e um republicano de primeira hora desiludido com a República brasileira, assim como Machado de Assis, que expressou esse sentimento no célebre romance *Esau e Jacó*.

Ao se debruçar especificamente sobre o sertão, inspirado em *Grande sertão: veredas*, de Guimarães Rosa, Nascimento ressalta que se trata de um universo sem Estado, onde, como mostra Euclides da Cunha, para estabelecer a ordem, como ilustra bem o episódio de *Canudos*, a intervenção militar é uma resposta comum das autoridades.

Já a Sociedade Os Cem Bibliófilos do Brasil, fundada em 1943, ao editar 23 obras de literatura brasileira ilustradas por grandes nomes das artes plásticas, incluiu três livros sobre o tema: *Pelo sertão*,

de Affonso Arinos; *Canudos*, de Euclides da Cunha; e *Campo Geral*, de Guimarães Rosa, com ilustrações, respectivamente, de Livio Abramo, Poty e Djanira.

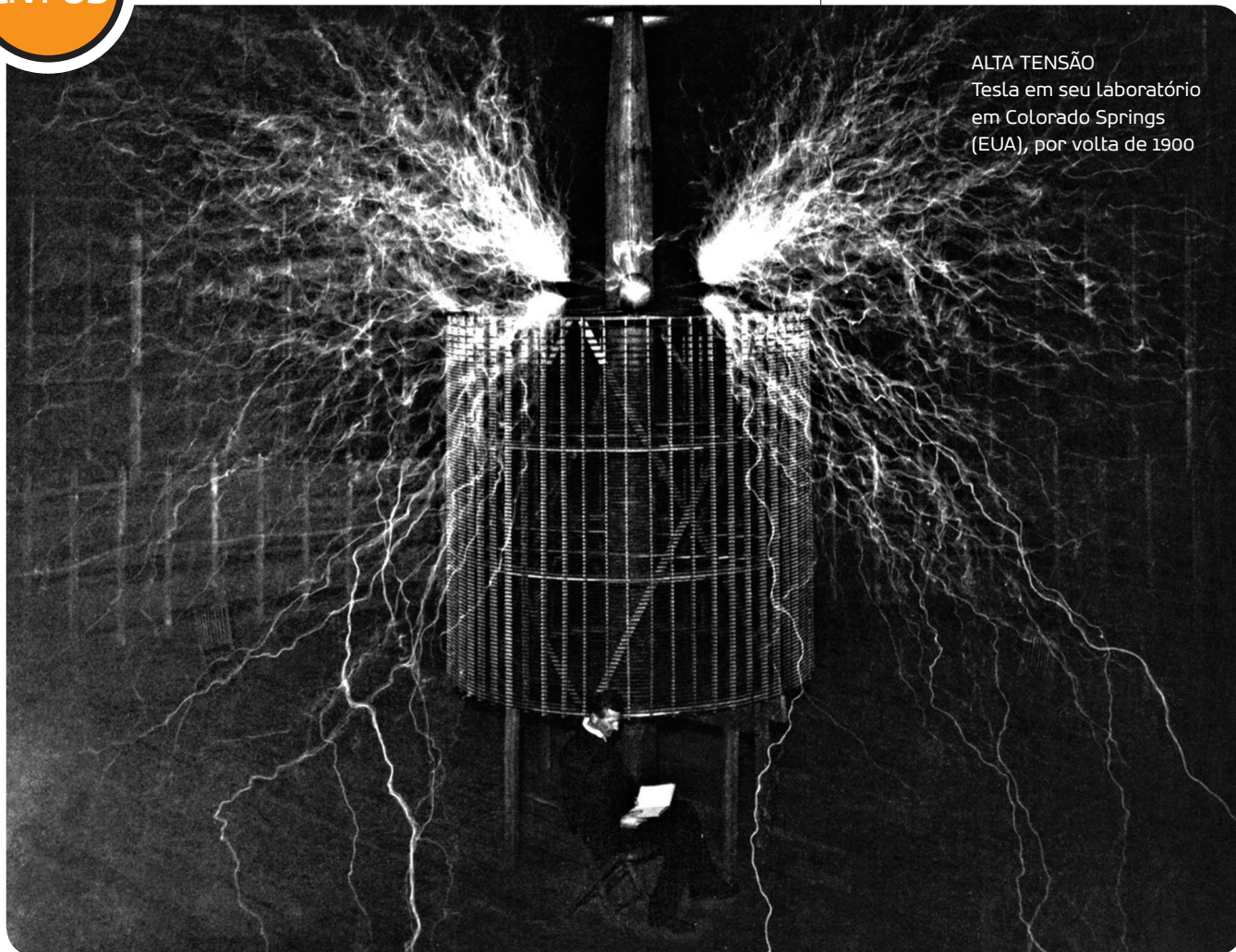
Na **infância**, quando o pai o pegava lendo **gibis**, Nascimento era obrigado a ler o clássico de **Euclides da Cunha**, ao qual acabou se **afeiçoando**

Em termos de imagens, há também sobre *Canudos* as fotos de Flávio de Barros, o único a documentar a rendição das tropas de Antonio Conselheiro, e, na pintura, a tela *Retirantes*, de Portinari.

O ciclo cinematográfico sobre o sertão inclui *Os fuzis*, de Ruy Guerra; *Deus e o*

diabo na terra do sol, de Glauber Rocha; e *Vidas secas*, de Nelson Pereira dos Santos, filme que, além dos excelentes diálogos, tem, para Nascimento, na cena da morte da cachorrinha Baleia um dos maiores momentos da história do cinema brasileiro, pois a câmera assume a perspectiva da morte em primeira pessoa, no caso, o animal, que leva um tiro do retirante Fabiano.

Quanto aos planos para o futuro, além de um mergulho cada vez mais denso nas representações do sertão e nos debates que ele provoca, José Leonardo Nascimento espera que os alunos que ingressam anualmente na universidade entendam o ensino superior como um espaço de relacionamento de pessoas, de sugestão de leitura, de polêmicas, debates e exposições em que a informalidade e o lado contestador da cultura se façam presentes. **UC**



ALTA TENSÃO
Tesla em seu laboratório
em Colorado Springs
(EUA), por volta de 1900

Foto: teslauniverse.com

Um gênio sai da sombra

Autobiografia de Nikola Tesla joga luz sobre a vida de um inventor excêntrico, cujo valioso legado foi ofuscado pela lâmpada incandescente de Thomas Edison

Luciana Christante ●

“Há anos venho projetando autômatos autocontrolados, e acredito que possam ser produzidos mecanismos que atuem como se possuíssem razão, a um grau limitado, e deflagrarão uma revolução em muitos setores comerciais e industriais.” Em 1919, essas palavras provavelmente foram recebidas com indiferença ou incredulidade pela maioria dos leitores. Quase um século depois, porém, atestam a mente genial e visionária de um dos maiores inventores dos séculos 19 e 20: o engenheiro elétrico sérvio-americano Nikola Tesla (1856-1943).

Após um longo ostracismo, na última década o legado de Tesla tem passado por uma fase de justa recuperação, sobretudo nos Estados Unidos, onde sua carreira flores-

ceu. Uma consulta ao site da Amazon.com mostra uma profusão de títulos dedicados à história do homem que inventou, entre tantas coisas, o motor de indução de corrente alternada – sobre o qual se fundamenta o sistema de distribuição de energia elétrica em qualquer parte do mundo – e que trabalhou com Thomas Edison, de quem posteriormente se tornou rival. Para os leitores brasileiros interessados em sua obra, a Editora Unesp acaba de lançar a autobiografia *Minhas invenções*, o primeiro título sobre esse excêntrico inovador disponível em português.

Antes de emigrar para os Estados Unidos, em 1884, Tesla havia estudado física e matemática na Áustria e filosofia em Praga (atual República Checa) e trabalhado como engenheiro elétrico na França e na Alemanha. Ainda na Europa demonstrou o que na época parecia impossível: girar um campo magnético para produzir corrente elétrica alternada, o que permitia transmitir energia por longas distâncias, diferentemente do sistema de corrente contínua, defendido por Thomas Edison. E foi com ele, o fundador da General Electric, que Tesla foi trabalhar assim que chegou à América. Logo veio o desentendimento, cuja gota d'água foi de ordem financeira. Já o concorrente George Westinghouse não só acreditou em Tesla como adquiriu suas patentes. Assim, a eletricidade começou a chegar onde se precisava dela.

Tesla realizou diversos outros feitos notáveis com suas pesquisas com eletricidade de alta tensão. Criou sistemas que abriram caminho para as comunicações sem fio, a máquina de fax, o radar, o rádio, os mísseis e as aeronaves teleguiadas. Não obstante, seu trabalho ficaria para sempre ofuscado pela lâmpada incandescente de Edison. Sem conseguir disfarçar o ressentimento, o engenheiro disse ao jornal *New York Times*, em 1931, quando da morte do ex-patrão, até hoje um ícone para os americanos: “Ele não tinha nenhum *hobby*, não ligava para nenhuma forma de divertimento e vivia no mais completo desrespeito às regras mais elementares de higiene (...)”.

Embora Tesla tenha ganhado bastante dinheiro com suas patentes, gastava

muito mais para financiar as próprias pesquisas, o que o levou a acumular muitas dívidas e a viver modestamente num hotel de Nova York nos últimos anos de vida. Após a morte, sua figura foi rapidamente esquecida nos meios científicos, ao passo que pessoas ligadas a diversos tipos de pseudociências, como pesquisas ufológicas e ocultistas, convenientemente distorceram algumas das ideias dele para promover suas “teorias”.

Em 1919, quando *Minhas invenções* saiu nos Estados Unidos, Tesla tinha mais de 60 anos e ainda produzia muito – sua última patente, de um avião bimotor capaz de voar verticalmente, seria depositada em 1928. Ele viveria até os 86. No livro, além dos anos de juventude, Tesla descreve as descobertas do campo magnético rotativo (para produção de corrente alternada), da bobina de Tesla (usada nos transmissores dos primeiros rádios), do transmissor amplificador (o primeiro experimento de telecomunicação sem fio), e faz considerações sobre a “teleautomática”, que permitiria comandar robôs a distância.

Autorretrato

Com um estilo enxuto, apaixonado e enérgico, Tesla quis, mais do que falar das técnicas das suas invenções, contar as circunstâncias pessoais em que elas surgiram e se desenvolveram. Nesse sentido, o livro é uma espécie de autorretrato, que revela muito da personalidade excêntrica – e até mesmo atormentada – do autor.

Desde a infância ele dizia ter visões, ser capaz de projetar os mais intrincados detalhes de suas máquinas apenas com a imaginação, antes de produzir o protótipo. Orgulhoso de sua excentricidade, tolerava mal as críticas. Com a idade, desenvolveu manias que hoje certamente o levariam ao diagnóstico de transtorno obsessivo compulsivo, como a de dar três voltas no quarteirão antes de entrar em algum lugar. Solteiro e celibatário, dedicou a vida exclusivamente à pesquisa. Fez poucos amigos e vários desafetos. Injustiças à parte, dá para entender por que Thomas Edison, frequentemente citado em palestras e livros sobre inteligência emocional, levou a melhor nessa história.

Minhas invenções – A autobiografia de Nikola Tesla

Tradução de Roberto Leal
Ferreira; Editora Unesp;
128 págs. | R\$ 20

Trecho

Se não me falha a memória, foi em novembro de 1890 que realizei uma experiência de laboratório das mais extraordinárias e espetaculares jamais registradas nos anais da ciência. Ao investigar o comportamento de correntes de alta frequência, eu me convenci de que se poderia produzir um campo elétrico de intensidade suficiente num recinto para acender tubos de vácuo sem eletrodos. Para testar a teoria, foi construído um transformador, e o primeiro teste foi um sucesso imenso.

É difícil avaliar o que esses estranhos fenômenos significavam na época. Corremos atrás de novas sensações, mas logo nos tornamos indiferentes a elas. As maravilhas de ontem são rotina hoje. Quando meus tubos de vácuo foram exibidos publicamente pela primeira vez, foram vistos com um espanto impossível de se descrever. De todas as partes do mundo, recebi convites urgentes, e me foram oferecidas numerosas honrarias e outros incentivos, os quais recusei.





Escola de índio

Insatisfeitos com a educação que contemplava apenas a cultura dos brancos, lideranças da terra indígena Raposa Serra do Sol decidiram, em 1987, abrir uma escola de formação de professores indígenas, capazes de transmitir conhecimentos da língua macuxí e de suas tradições. A iniciativa encontrou oposição da Secretaria de Educação do Estado de Roraima, mas foi apoiada pela diocese local. Em 2004, o governo estadual reconheceu a existência e a importância da escola, erguida na aldeia Maturuca. Foi nessa aldeia que o fotógrafo Guilherme Gomes registrou esta cena, na qual estudantes vestem-se de acordo com os costumes tradicionais antes de participarem de uma atividade orientada por seus professores. Saiba mais sobre a vida na terra indígena Raposa Serra do Sol a partir da pág. 18.



Em busca da ideia criadora

Luciano Martins Costa ●

O recurso natural mais valioso à disposição do ser humano é a ideia, fonte de soluções criativas para as ameaças do ambiente externo e dos problemas que criamos para nós mesmos. Esse recurso tem permitido à humanidade chegar à segunda década do século 21 com grandes possibilidades de sucesso na construção de sociedades mais aceitáveis e na criação das condições para existências menos angustiadas. No entanto, embora estejamos habituados a receber quase semanalmente notícias de avanços na ciência e na tecnologia, não vivemos exatamente um tempo de mudanças radicais.

Muito do que vemos nascer ao nosso redor traz também o potencial para dissimular as mazelas da civilização, com a oferta de novas maneiras e novos instrumentos para viver em uma sociedade desigual, na qual parece valer mais a pena investir no bem-estar individual do que na construção das utopias coletivas. Ainda que sejamos capazes de dissociar utopia de ilusão – convencionando, por exemplo, a utopia como a projeção de ideais com fundamento no conhecimento científico, e a ilusão como a construção de cenários inexequíveis sob o olhar da razão –, percebe-se que o homem contemporâneo vê o mundo a partir do próprio umbigo.

A percepção de plenitude e bem-estar que caracterizava algumas sociedades maduras do Ocidente até recentemente, como resultado da disponibilidade de acesso aos avanços científicos e tecnológicos, vem sendo desafiada pela eclosão de uma crise econômica cujos efeitos ainda não podem ser avaliados. Embora o gênio humano siga buscando as condições para uma vida mais satisfatória, basta uma rápida sacudida no sistema financeiro para colocar sob risco o direito de toda uma geração a

gozar as conquistas de seus antecessores.

Como se poderia explicar o fato de que o mesmo momento histórico de grandes avanços no conhecimento abriga também a explicitação de tantas impossibilidades? Ainda que reconheçamos que houve no passado descobertas e invenções relativamente mais impactantes do que as que podemos testemunhar nos dias de hoje, é inegável que neste século os benefícios do conhecimento se espalham mais rapidamente e alcançam proporções mais amplas da humanidade do que em outros tempos. No entanto, nem todas as invenções resultam em benefícios para a sociedade humana como um todo.

Quem se **candidata** a fazer **avançar** o conhecimento, e não apenas a **enriquecer** o currículo, precisa **gostar de aventura**. A **luz** pode estar **no fundo da caverna**

Bordejando o fato de que boa parte da produção científica está atrelada aos interesses de quem financia as pesquisas, e admitindo-se que o esforço para compreender o mundo, pelas ciências humanas, ainda se prende ao método e aos sistemas gerais da moral, de que fonte poderia brotar a ideia criadora, capaz de produzir invenções realmente transformadoras? Por outro lado, como romper a espiral das melhorias referenciadas no que já está estabelecido e provocar a ruptura criadora?

Pensadores costumam observar que o momento da criação eventualmente brota da quebra de um método ou da ousadia

de romper com a epistemologia. No entanto, em todos os campos de pesquisa a condição primária para a validação de um trabalho é a fidelidade a determinado sistema epistemológico. Em torno desses dogmas vicejam as carreiras acadêmicas, num movimento que pouco se desloca de seu ponto de partida. Mesmo interpretações conflitantes ou resultados mais ou menos inesperados precisam ser puxados de volta ao campo matricial que lhe deu origem.

Onde estaria, então, o ponto de nascimento da ideia realmente nova, aquela que vai produzir benefícios amplos, dar impulso a transformações relevantes que alterem de fato o curso da civilização? O exemplo dos inventores geniais está pleno de idiossincrasias, mas também contempla grande capacidade de trabalho, disciplina e compromisso com resultados. Ao mesmo tempo, não existe invenção sem ruptura, e a história da ciência está cheia de acasos e enganos, simplesmente porque a pesquisa se faz no campo das suposições, com o desconhecido logo ali.

Pode-se, então, afirmar que a ideia criadora exige o terreno sólido do conhecimento e a guia epistemológica, mas também precisa de liberdade para identificar e explorar aspectos desconhecidos e possibilidades não testadas. A invenção pode depender de passos no escuro, da ousadia fora do “caminho das pedras”. Quem se candidata a fazer avançar o conhecimento, e não apenas a enriquecer seu currículo, precisa gostar de aventura, ainda que seja necessário caminhar em algum momento no terreno da não ciência. A luz pode estar no fundo da caverna.

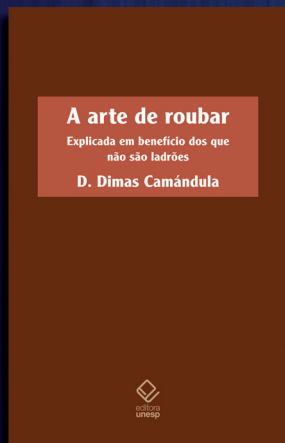
Luciano Martins Costa é jornalista, autor de *O mal-estar na globalização* (Editora A Girafa, 2005), coordenador do curso Gestão de Mídias Digitais da Fundação Getúlio Vargas.

Livraria Unesp Virtual

Referência on-line em livros universitários

www.livrariaunesp.com.br

A Arte de Roubar
Autor: Pedro Felipe Monlau
228 pág.
R\$34,00



A Sacralidade da Pessoa
Autor: Hans Joas
303 pág.
R\$20,00



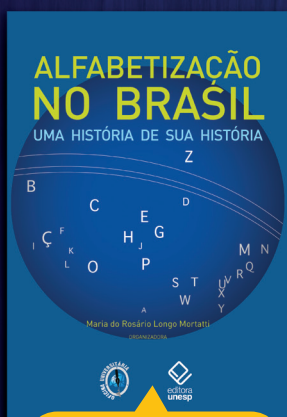
Suicídio e sua prevenção
Autor: José Manoel Bertolote
137 pág.
R\$18,00



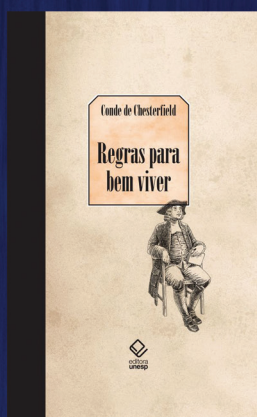
Aqui você encontra:

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

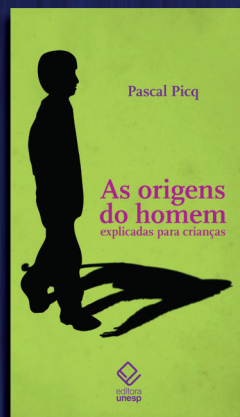
Alfabetização no Brasil
Organizadora: Maria do Rosário L. Mortatti
310 pág.
R\$38,00



Regras para bem viver
Autores: Conde de Chesterfield
192 pág.
R\$34,00



Origens do homem explicadas para crianças
Autor: Pascal Picq
161 pág.
R\$34,00



Compre os mais novos lançamentos da Editora Unesp.

1º. Lugar no Jabuti 2012
Categoria Educação

Parcerias



Editora Universitária UFPE



www.livrariaunesp.com.br

E-mail: livrariavirtual@editora.unesp.br

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

livraria
unesp
VIRTUAL