

CIÊNCIA HOJE

REVISTA DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DA SBPC

NÚMERO 303 | VOLUME 51 | MAIO 2013 | R\$ 10,95

**PEÇAS
INTELIGENTES**
Estruturas leves
e eficientes
revolucionam
a engenharia

POLUIÇÃO VERDE
Emissão de gases
por plantas afeta a
atmosfera e o clima?

**HOMICÍDIOS
EM FOCO**
MAPA DAS MORTES
VIOLENTAS NA
AMÉRICA LATINA

**Podemos
confiar na
pesquisa
biomédica?**



EM 2013, NOS CINEMAS.

Um instante pode
mudar uma vida.

Storm Comunicação Bradesco Seguros Eletrobras Furnas CTEEP APRESENTAM

FRAGMENTOS *de paixão*.net.br

UM FILME DOCUMENTÁRIO DE IARA CARDOSO

BASEADO NA PESQUISA HISTÓRICA DE OSMAR PINTO JUNIOR

REALIZAÇÃO



PRODUÇÃO



APRESENTAÇÃO



PATROCÍNIO



FOMENTO



APOIO



Este projeto tem o apoio de



INSTITUTO CIÊNCIA HOJE | Sociedade civil sem fins lucrativos vinculada à Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. O Instituto tem sob sua responsabilidade a publicação das revistas Ciência Hoje e Ciência Hoje das Crianças, CH on-line (internet), Ciência Hoje na Escola (volumes temáticos). Mantém intercâmbio com a revista Ciencia Hoy (Corrientes 2835, Cuerpo A, 50 A, 1193, Buenos Aires, Argentina, tels.: 005411. 4961-1824/4962-1330) e conta com o apoio do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF/CNPq), e da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), ISSN: 0101-8515

DIRETORIA

Diretor Presidente | Alberto Passos Guimarães Filho (CBPF)
Diretores Adjuntos | Caio Lewenkopf (Instituto de Física/UFRJ) • Franklin Rumjanek (Instituto de Bioquímica Médica/UFRJ) • Maria Lucia Maciel (Instituto de Filosofia e Ciências Sociais/UFRJ)
Superintendente Executiva | Elisabete Pinto Guedes
Superintendente Financeira | Lindalva Gurfield

CIÊNCIA HOJE | SBPC

Editores Científicos | Ciências Humanas e Sociais – Maria Alice Rezende de Carvalho (Departamento de Sociologia e Política/PUC-Rio) e Ricardo Benzaquen de Araújo (Departamento de História/PUC-Rio) | Ciências Ambientais – Jean Remy Guimarães (Instituto de Biofísica/UFRJ) | Ciências Exatas – Ivan S. Oliveira (Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas) | Ciências Biológicas – Andrea T. Da Poian (Instituto de Bioquímica Médica/UFRJ)

REDAÇÃO

Editora Executiva | Alicia Ivanissevich; **Editora Assistente** | Sheila Kaplan; **Editor de Forma e Linguagem** | Cássio Leite Vieira; **Editor de Texto** | Ricardo Menandro; **Sector Internacional** | Cássio Leite Vieira; **Repórteres** | Fred Furtado, Henrique Kugler e Sofia Moutinho. Camille Dornelles (estagiária); **Revisoras** | Elisa Sankuevitz e Maria Zilma Barbosa; **Secretária** | Theresa Coelho
ARTE | Ampersand Comunicação Gráfica S/C Ltda.
Diretora de Arte | Claudia Fleury; **Programação Visual** | Carlos Henrique Viviani e Raquel P. Teixeira; **Computação Gráfica** | Luiz Baltar; (ampersand@ampersandesign.com.br); **Diagramação** | João Gabriel Magalhães

SUCURSAIS

NORTE | Manaus | Coordenador científico | Ennio Candotti | Correspondente | Mariana Ferraz (mariana@museudaamazonia.org.br). End.: Museu da Amazônia – MUSA – Av. Consolação, 16, Conjunto Morada do Sol, Aleixo. CEP 69060-081 Manaus, AM. Tel.: (0xx92) 3236-5326
 SUL | Curitiba | Correspondente | Roberto Barros de Carvalho (chsul@ufpr.br) e Celio Yano. End.: Universidade Federal do Paraná, Departamento de Comunicação Social, Rua Bom Jesus, 650, Juvevê. CEP 80035-010, Curitiba, PR. Tel.: (0xx41) 3313-2038. Apoio: Universidade Federal do Paraná
 SÃO PAULO | Correspondente | Vera Rita Costa (verarita@cienciahoje.org.br). Tel.: (0xx13) 9756-0848 | Roberta Adena (estagiária)

PROJETOS EDUCACIONAIS E COMERCIAL | **Superintendente** | Ricardo Madeira; **Publicidade** | Sandra Soares (gerente). End.: Rua Dr. Fabricio Vampré, 59, Vila Mariana, CEP 04014-020, São Paulo, SP. Telefax: (0xx11) 3539-2000 (cienciasp@cienciahoje.org.br). **Circulação e assinatura** | **Gerente** | Fernanda L. Fabres.

Telefax: (0xx21) 2109-8960 (fernanda@cienciahoje.org.br)

REPRESENTANTES COMERCIAIS

BRASÍLIA | Joaquim Barroncas – Tels.: (0xx61) 3328-8046/9972-0741.

PRODUÇÃO | Maria Elisa C. Santos; Irani Fuentes de Araújo

RECURSOS HUMANOS | Luiz Tilo de Santana

EXPEDIÇÃO | Gerente | Adalgisa Bahri

IMPRESSÃO | EDIGRAFICA

DISTRIBUIÇÃO | FC Comercial e Distribuidora S/A

CIÊNCIA HOJE | Av. Venceslau Brás, 71, fundos – casa 27 – CEP 22290-140, Rio de Janeiro-RJ Tel.: (0xx21) 2109-8999 – Fax.: (0xx21) 2541-5342 | Redação (cienciahoje@cienciahoje.org.br)

A Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, fundada em 1948, é uma entidade civil sem fins lucrativos, voltada para a promoção do desenvolvimento científico e tecnológico no país. **Sede nacional:** Rua Maria Antônia, 294, 4º andar, CEP 01222-010, São Paulo, SP. Tel.: (0xx11) 3355-2130.



APOIO:



CAPA: LATINSTOCK/DR P. MARAZZI / SCIENCE PHOTO LIBRARY/SPL DC

CIENTIFICAMENTE COMPROVADO?

A literatura biomédica está cheia de estudos sobre substâncias promissoras para a saúde e o bem-estar da humanidade. Boa parte delas, no entanto, não só se mostra ineficaz como acaba apresentando efeitos adversos ou contrários ao desejado. Artigos publicados em periódicos renomados oscilam entre levantar a bola e enterrar de vez os benefícios de determinados compostos. Será possível então confiar no que se diz 'cientificamente comprovado'?

Algumas considerações são necessárias. Métodos estatísticos costumam estimar as chances de um resultado ocorrer por acaso, mas eles não deixam de lidar com a incerteza; portanto, nenhum experimento é totalmente representativo da realidade. Além disso, a pressão atual por publicar em revistas de prestígio pode gerar vieses na pesquisa – levando, por exemplo, a privilegiar os resultados positivos e a engavetar os negativos. Há ainda interesses escusos envolvidos, como a aspiração da indústria farmacêutica de gerar lucros volumosos para justificar altos investimentos. Sem contar fraudes e plágios que, apesar de menos comuns, também fazem parte desse universo.

Não sabemos até onde devemos acreditar no que se publica, mas podemos pensar ao menos em formas de superar esses problemas para criar uma ciência mais confiável.

A redação



Atendimento ao assinante e números avulsos: **0800 727 8999** | CH On-line: www.cienciahoje.org.br | chonline@cienciahoje.org.br
 No Rio de Janeiro: **21 2109-8999** | Para Anunciar TELFAX: **11 3539-2000** | cienciasp@cienciahoje.org.br

CH ON-LINE	3	
O LEITOR PERGUNTA	4	Materiais magnéticos mantêm seu magnetismo para sempre, ou têm uma vida útil limitada? O filósofo Sócrates de fato existiu? Quando compramos uma fruta no mercado, ela já está morta? Suas células já pararam de realizar metabolismo?
ENTREVISTA	6	PETER WHYBROW A NEUROCIÊNCIA EXPLICA Psiquiatra inglês diz que vida atual altera modo de pensar
EXATAMENTE	9	A CATÁSTROFE ÚLTIMA. QUANDO? Queda de asteroide na Terra é um evento natural
MUNDO DE CIÊNCIA	10	
A PROPÓSITO	17	MELHOR AMIGO? Relação de humanos com cães teria base genética

CONFIABILIDADE EM CRISE: ATÉ ONDE PODEMOS ACREDITAR NA LITERATURA CIENTÍFICA? 18

Acaso, estudos não idôneos e conflitos de interesse afetam veracidade de resultados de pesquisas
 Por Olavo Bohrer Amara

ESTRUTURAS INTELIGENTES 24

Menores e mais eficientes, componentes especiais já são encontrados em muitos objetos e máquinas
 Por Vergílio T. Del Claro, Domingos A. Rade e Valder Steffen Jr.

MAPA DAS MORTES VIOLENTAS 30

Estudo da ONU indica associação entre pobreza e desigualdade e alta taxa de homicídios em vários países
 Por Claudio Beato e Andrea Silveira

LAGOSTA BRASILEIRA 34

Captura de exemplares pequenos e uso de técnicas ilegais reduzem rendimento da pesca do crustáceo
 Por Raúl M. Malvino Madrid e Raúl Cruz Izquierdo



LINHA DO TEMPO	39	VIAGENS DE OUTROS TEMPOS Dificuldades marcaram os deslocamentos no passado
EM DIA	40	CICATRIZES DA EVOLUÇÃO Andar bípede humano seria razão de vários males
	42	ESCALA MAIOR País ganha mapas mais precisos e detalhados
	44	O SEGREDO DO PINGUIM Regulação de temperatura da ave é tema de pesquisa
	45	MADEIRA S.A. Estudo avalia emissões de carbono na exploração madeireira
	46	PORTA DE ENTRADA DO BRASIL Hospedaria de imigrantes vira museu a céu aberto
	48	NAS AMARRAS DO MEDO Profissionais de saúde não notificam violência infantil
	50	ESPELHO DA ALMA Imagem ajuda a tratar transtorno de despersonalização
CIDADE INTEIRA	53	ESCASSEZ DE ESTADO Universalização de serviços públicos é essencial nas cidades
OPINIÃO	54	POLUIÇÃO VERDE: É POSSÍVEL? Gases emitidos por plantas afetam pouco o clima
ENSAIO	56	FÉ, CIÊNCIA E A CONTA! Chuvas extremas podem desestabilizar ecossistemas
MEMÓRIA	58	A CONSTRUÇÃO SOCIAL DO 'OUTRO LADO' Livro de Becker renovou sociologia do desvio há 50 anos
RESENHA	60	VIRTUDES, ARMAS E MENINOS Resenha do livro <i>A república dos meninos – juventude, tráfico e virtude</i> , de Diogo Lyra
CARTAS	62	
QUAL O PROBLEMA	63	DIÁLOGOS EUCLIDEANOS Números primos sempre fascinaram matemáticos
SOBRE HUMANOS	64	O RELATÓRIO KARSKI Alcance dos horrores nazistas levou a incredulidade

NOTÍCIAS

GALERIA

INSTITUTO CH

VÍDEO



FOTO: MIKE TYLER

BIOTECNOLOGIA > DO ALÉM

Cientistas chegam perto de clonar rã australiana que desapareceu da face da Terra há 30 anos. Outros projetos para ressuscitar animais extintos levantam questionamentos sobre sua utilidade e impactos ambientais.

> <http://cienciahoje.uol.com.br/noticias>

Mais sobre o tema na seção **Mundo de Ciência** deste número.

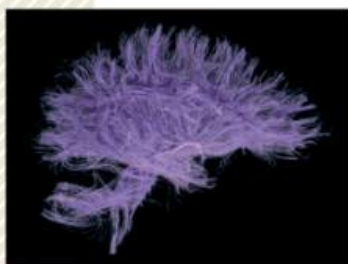


FOTO: BETTY LEE - CC BY-NC-ND 2.0

COLUNAS > <http://cienciahoje.uol.com.br/colunas>

DO LABORATÓRIO PARA A FÁBRICA > Conectômica: o cérebro sob investigação

Em sua coluna de abril, Carlos Alberto dos Santos fala sobre uma área promissora da neurociência que reúne biólogos, físicos e químicos no desenvolvimento e uso de tecnologias para mapear e compreender melhor o funcionamento cerebral.

ALÔ, PROFESSOR > <http://cienciahoje.uol.com.br/alô-professor>

EDUCAÇÃO > Conhecimento mixado

Biólogo cria videoclipes com crianças e mostra que a ciência pode ser ensinada de modo divertido e interdisciplinar.



FOTO: CECILIA FIORI TOM MACHRICHEN

SOBRECULTURA+ > <http://cienciahoje.uol.com.br/revista-ch/sobrecultura>

LITERATURA > Reflexo da sociedade

A partir de contos dos escritores Machado de Assis e Guimarães Rosa, pesquisador analisa a representação do espelho ao longo da história da literatura.



FOTO: SOBRECULTURA+ REVISTA

INSTITUTO CH > <http://cienciahoje.uol.com.br/instituto-ch>

DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA > Explicar, fascinar ou reinterpretar?

Mesa-redonda, com participação de diretor adjunto do Instituto Ciência Hoje, discute o papel e as perspectivas da divulgação científica no país.



e muito mais >>>

Acompanhe a CH On-line também no

facebook

twitter

YouTube

tumblr del.icio.us

BELISÁRIO NUNES, POR CORREIO ELETRÔNICO

Materiais magnéticos mantêm seu magnetismo para sempre, ou têm uma vida útil limitada?

DEPENDE DO MATERIAL. Se for um ímã permanente, aquele cuja magnetização é constante e permite a atração ou repulsão dos demais materiais magnéticos no seu entorno, a resposta é sim. Sua magnetização dura para sempre desde que não seja aquecido acima da temperatura de Curie (a temperatura máxima na qual pode ocorrer o magnetismo), não sofra corrosão ou alguma alteração em sua composição química, e não seja colocado muito próximo de outro ímã permanente mais forte que contrarie sua magnetização.

A magnetização é produzida pelo alinhamento dos momentos magnéticos dos átomos que formam os materiais – ou seja, esses átomos se comportam como a agulha magnética de uma bússola, só que em nível atômico. O aumento da temperatura ou a proximidade de outro ímã pode desalinhar esses momentos. Somente alguns elementos da tabela periódica têm momentos magnéticos atômicos: os do grupo de transição do ferro, como níquel, manganês, ferro e cobalto; e elementos de terras raras, como európio, gadolínio, samário etc.

Além dos ímãs permanentes, existem os chamados materiais doces, ou permeáveis, cuja magnetização é facilmente alterada e que são utilizados em transformadores, motores e geradores elétricos. Por fim, há os materiais usados como meio de gravação magnética, que têm características intermediárias entre os dois primeiros.

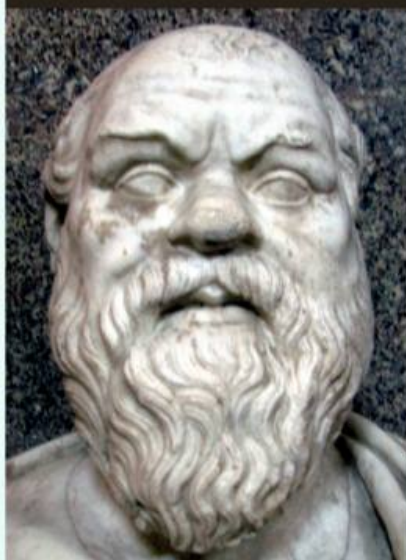
Sergio Machado Rezende
DEPARTAMENTO DE FÍSICA,
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

FOTO MARTIN F. CHILMIND/SCIENCE PHOTO LIBRARY/SP/L. DOLAN/ISTOCK



OFÉLIA DOS REIS,
POR CORREIO ELETRÔNICO

O filósofo Sócrates de fato existiu?




SÓCRATES PERMANECE para nós um enigma. Tudo o que supomos saber a seu respeito se baseia em representações deixadas por seguidores e por adversários. Convertido em mito ainda em vida, o filósofo que vivera na Atenas do século 5 a.C. foi retratado como o homem mais virtuoso e sábio de seu tempo, mas também como um destruidor da moral e corruptor de jovens. As imagens que temos de Sócrates são, então, diversas e, frequentemente, conflitantes. Esse fato gerou um problema inextricável: a chamada questão socrática, que busca saber quem foi e o que ensinou o verdadeiro Sócrates.

As respostas à questão socrática são as mais diferentes. Uma delas é a implausível tese do estudioso belga Eugène Dupréel (1879-1967), segundo a qual Sócrates não passa de uma “ficção literária”. A vida, o ensinamento e a morte de Sócrates seriam uma lenda criada pelos socráticos

– e o principal deles era Platão – para concorrer com as obras dos sofistas, das quais os seguidores de Sócrates tomaram numerosos empréstimos. Essa interpretação recebeu mais reação que adesão. De fato, apesar de todas as discordâncias, as fontes antigas jamais negaram ter Sócrates existido no tempo e no espaço.

Seja como for, no que concerne a Sócrates, somos obrigados a lidar com lendas. Por isso, vários comentadores acham inútil a procura pelo Sócrates real. Muitos outros, porém, ainda acreditam ser possível, em certa medida, o conhecimento do Sócrates histórico, e Platão tem sido privilegiado como biógrafo e intérprete do filósofo ateniense.

José Lourenço Pereira da Silva
DEPARTAMENTO DE FILOSOFIA,
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA (RS)



LUCAS C. DA SILVA, POR CORREIO ELETRÔNICO

Quando compramos uma fruta no mercado, ela já está morta? Suas células já pararam de realizar metabolismo?

NÃO, ELA NÃO ESTÁ MORTA, continua vivendo à custa de suas reservas acumuladas enquanto crescia. Ela usa o processo de respiração para se manter viva, gerando sua própria energia. Isso dura certo tempo, até gastar as suas reservas, desidratar completamente ou ser atacada por micro-organismos que a deterioram rapidamente. Esses três processos levam a fruta à morte. Algumas frutas duram mais do que outras, pois têm mais reserva, conseguem evitar grandes perdas de água ou resistem melhor ao apodrecimento.

Todas as frutas têm mecanismos de defesa contra patógenos e o processo de apodrecimento vai depender da quantidade de reservas acumuladas e da atividade do metabolismo secundário (reações de defesa), que desempenha um papel importante na interação das plantas com o meio. A deterioração ocorre naturalmente devido ao envelhecimento dos tecidos da fruta, que vão ficando enfraquecidos e, com isso, os fungos se aproveitam e se desenvolvem sobre as frutas, já que elas constituem alimentos para eles. A perda de água se dá devido à transpiração, um processo de movimentação de vapor de água do interior das frutas para o ambiente: quanto mais seco o ambiente, mais rápida é a perda de água.

Ricardo Alfredo Kluge

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS,
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CARTAS PARA A REDAÇÃO | Av. Venceslau Brás, 71 fundos | casa 27 | CEP 22290-140 | Rio de Janeiro | RJ
CORREIO ELETRÔNICO | cienciahoje@cienciahoje.org.br

PETER WHYBROW

A NEUROCIÊNCIA EXPLICA

Radicado nos Estados Unidos, o psiquiatra inglês Peter Whybrow, diretor do Instituto Semel para Neurociência e Comportamento Humano da Universidade da Califórnia, em Los Angeles, é referência quando o assunto é depressão e distúrbios maníaco-depressivos. Ficou conhecido inicialmente por seus trabalhos sobre os efeitos de hormônios da tireoide no cérebro e no comportamento humano, mas passou a se dedicar à escrita de livros para o público geral. O último, *American mania: when more is not enough* (*Mania americana: quando mais não é o bastante*, ainda não traduzido no Brasil), além de elogiado pela comunidade científica, foi considerado um dos mais notáveis de 2005 pelo jornal *The New York Times*.

Na obra, Whybrow mescla história, filosofia e neurociência para analisar como o modo de vida atual foi moldado pela forma como nosso cérebro funciona. Ele acredita que o consumismo, a dedicação extrema ao trabalho e a dependência de aparelhos eletrônicos, entre outras tendências, são efeitos negativos da evolução humana que precisam mudar para garantir a sobrevivência da nossa espécie. Em visita a Curitiba para participar de um simpósio internacional de neurociência, o psiquiatra conversou com *Ciência Hoje*.

CÉLIO YANO | CIÊNCIA HOJE | PR



Ultimamente tem se falado muito nos benefícios da cetamina contra a depressão. O que o senhor acha dessa substância? Há evidências de que a injeção de cetamina por via intravenosa faz com que o paciente se sinta melhor mais rapidamente. Os medicamentos antidepressivos geralmente levam de duas a três semanas para começar a funcionar. A cetamina tem os mesmos efeitos químicos no cérebro, porém eles são obtidos de modo muito mais rápido. Ou seja, essa é uma intervenção de curto prazo. A cetamina é uma droga que merece ser investigada, mas não funciona no que diz respeito ao tratamento de longo prazo da depressão. É preciso entender que a depressão não é consequência apenas de mudanças químicas no cérebro.

O que é exatamente a depressão? A alteração química é só uma parte do problema. A depressão é uma disfunção no lobo frontal, que é a parte mais, digamos, 'humana' do cérebro; e no sistema límbico, que é a parte emocional. Na depressão, a interação entre essas par-

tes diminuí. É como uma via interrompida em uma grande cidade; em consequência disso, todo o trânsito fica mais lento. O que os antidepressivos fazem é acelerar o fluxo de informações, mas, de fato, não atacam o problema fundamental, que pode ser resolvido com psicoterapia ou com mudanças de comportamento. A depressão é um problema sério hoje, em boa parte porque a vida se tornou muito estressante. A depressão não é um problema genético, mas um problema cultural.

Então o modo de vida atual, em que as pessoas estão cada vez mais atarefadas e dependentes de aparatos eletrônicos, tem alguma repercussão na incidência de casos de depressão? É difícil afirmar isso categoricamente. Mas há evidências de que uma exposição maior de crianças pequenas a meios eletrônicos, como televisão, internet e *videogames*, desenvolve mais o pensamento de curto prazo, o que traz problemas. Elas não são capazes de estudar bem, por exemplo, por ter momentos de atenção muito curtos para integrar as informações adequadamente. Um desafio para educadores é ajudar crianças e jovens a explorar a tecnologia da informação de modo crítico. Infelizmente, as novas tecnologias têm forte poder de sedução inclusive na sala de aula. Crianças e jovens usam *laptops* em sala, mas em geral os professores não orientam de modo adequado como usar as informações encontradas. Por outro lado, as novas tecnologias permitem obter informações que antes não estavam disponíveis. Acho que precisamos aprender a usar as novas ferramentas de modo útil e com senso crítico.

Por falar em educação, qual sua opinião sobre as chamadas drogas do futuro, que seriam ministradas não para tratar doenças, mas para tornar as pessoas mais inteligentes, por exemplo? Sou cético quanto a isso; não acho que existam drogas que aumentem a inteligência. Esse é outro problema da mentalidade de curto prazo: a ideia de que alguém pode se tornar um físico apenas tomando pílulas. Isso não existe. O que somos capazes de fa-

A DEPRESSÃO É UM PROBLEMA SÉRIO HOJE, EM BOA PARTE PORQUE A VIDA SE TORNOU MUITO ESTRESSANTE. A DEPRESSÃO NÃO É UM PROBLEMA GENÉTICO, MAS UM PROBLEMA CULTURAL

A IDEIA DE ADMINISTRAR PÍLULAS PARA QUE PESSOAS SE TORNEM MAIS INTELIGENTES FASCINA A POPULAÇÃO PORQUE É UMA SOLUÇÃO DE CURTO PRAZO. FAZER UM GÊNIO É BASTANTE TRABALHOSO, E NÃO SE CONSEGUE ISSO DE UMA HORA PARA OUTRA, POR MEIO DE UMA SOLUÇÃO MILAGROSA

zer é tornar camundongos de laboratório mais espertos, fazendo alterações genéticas. Eles passam a completar um labirinto mais rapidamente, por exemplo. Mas isso é diferente de melhorar a inteligência de alguém especificamente.

Mas se isso fosse possível, o senhor consideraria eticamente aceitável? Não acho que administrar drogas para as pessoas se tornarem mais inteligentes seja eticamente correto. Para mim, é o mesmo que pensar na ideia de que temos que tomar esteroides para ser bons jogadores de beisebol. Não há certeza de que seja útil em longo prazo – não sabemos quais são os efeitos colaterais. Provavelmente, o mais próximo que já chegamos disso é dar anfetaminas para crianças pequenas a fim de que elas melhorem a atenção de curto prazo. Mas há evidências de que isso não aumenta a concentração. A ideia de administrar pílulas para que pessoas se tornem mais inteligentes fascina a população porque, repito, é uma solução de curto prazo. Fazer um gênio é bastante trabalhoso, e não se consegue isso de uma hora para outra, por meio de uma solução milagrosa.

O que o senhor tem estudado ultimamente? Estou interessado na forma como a sociedade moderna cria suas próprias dificuldades, porque temos um cérebro modelado para se preocupar com circunstâncias imediatas. Estamos muito preocupados com o presente e nos esquecemos de pensar no futuro. Muitos dos problemas que temos na cultura moderna, desde a obesidade e os vícios até a poluição ambiental, são consequência do fato de nos preocuparmos com o que está próximo e não pensarmos no que está num futuro mais distante. O curto prazo tende a se sobressair sobre o longo prazo. Em uma cultura devotada ao imediatismo, temos que aprender a projetar o futuro; pensar que, se fazemos algo que nos satisfaz hoje, podemos ter problemas amanhã. >>>

É NORMAL PENSAR EM SOLUÇÕES IMEDIATAS, E É POR ISSO QUE APARELHOS ELETRÔNICOS SÃO TÃO ATRAENTES: ELES PROMOVEM ESTÍMULOS IMEDIATOS. ESSA ATRAÇÃO RESULTA DA ATIVIDADE NORMAL DE NOSSO CÉREBRO. A PARTE DELE QUE PENSA NO FUTURO É MINÚSCULA

É disso que o senhor trata em seu último livro, *American mania*? Essencialmente sim. Mas falo também sobre o modo como a cultura americana tende a criar grandes expectativas que, no longo prazo, não se concretizam. Foi esse comportamento que ocasionou bolhas financeiras como a da internet e a imobiliária. De certa forma, o livro previu os problemas financeiros que tivemos em 2008. Agora estou escrevendo um novo livro, que deve ser lançado ainda este ano, sobre o que podemos fazer para evitar isso. Não é algo fácil.

Pode falar um pouco sobre esse novo livro? O título provisório é *The intuitive mind: common sense for the common good* [A mente intuitiva: senso comum para o bem comum]. Basicamente traça os problemas do presente com a pergunta de que eu falava anteriormente: estamos pensando no futuro? Se pudermos entender em detalhes a maneira como o cérebro funciona, talvez possamos lidar melhor com coisas que nos distraem, que parecem ser boas, mas que posteriormente se mostram ruins. Acredito que o primeiro passo é entendermos que esse é o comportamento natural do ser humano. É normal pensar em soluções imediatas, e é por isso que aparelhos eletrônicos são tão atraentes: eles promovem estímulos imediatos. Essa atração resulta da atividade normal de nosso cérebro. A parte dele que pensa no futuro é minúscula. Somos muito bons para pensar na solução de um quebra-cabeça, mas, quando somos atraídos por situações ou objetos que nos dispersam, não conseguimos mais resolvê-lo.

Como mudar isso? Acho que é um processo demorado percebermos que temos que pensar no longo prazo e não no curto. Não que devamos abrir mão de aproveitar as vantagens da tecnologia, mas devemos aproveitá-las de um modo que não criemos problemas para o futuro. O progresso humano não pode ser apenas material, sob o risco de destruímos rapidamente o planeta e nossa possibilidade de sobrevivência na Terra. **CR**

**POR QUE
DIVULGAR CIÊNCIA
PARA A SOCIEDADE?**

**COMO
TRANSMITIR
CONCEITOS DIFÍCEIS
DE FORMA SIMPLES?**

Neste Pequeno Manual, você encontra dicas de como escrever e falar sobre ciência com rigor e simplicidade.

Peça já seu exemplar.

LIGUE 0800 727 8999 OU VISITE

WWW.CIENCIAHOJE.ORG.BR

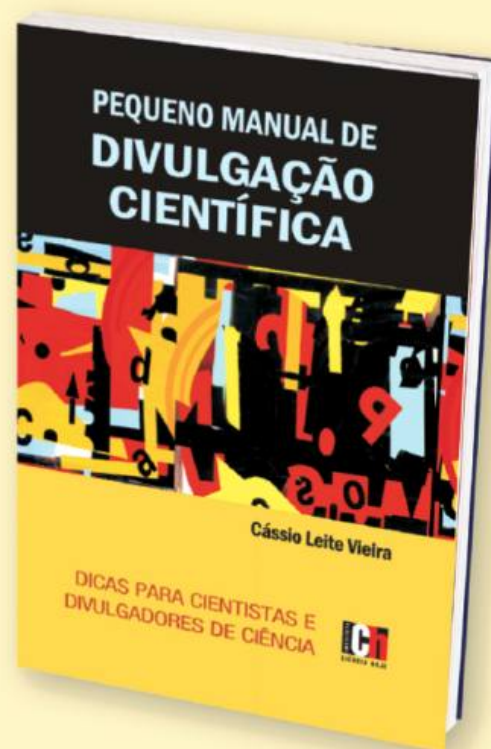




FOTO: OCÉRIO RODRIGUES

*Eventos
catastróficos
são naturais.
E esperados
– uma hora
ocorrerão*

A CATÁSTROFE ÚLTIMA. QUANDO?

Um dinossauro, há 65 milhões de anos, balançava preguiçosamente sua cauda quando um asteroide com cerca de 12 km de diâmetro atingiu a península de Yucatán (México). Como se 6 bilhões de bombas atômicas – semelhantes à que destruiu Nagasaki (Japão), em 1945 – explodissem simultaneamente, uma cratera de 100 km se formou, produzindo *tsunamis* gigantescos, chuvas ácidas e incêndios. A poeira acumulada na atmosfera causou o resfriamento da Terra por anos e levou à dramática extinção em massa de animais e vegetais.

Eventos catastróficos são naturais. E esperados – uma hora ocorrerão.

A colisão de um corpo celeste com a Terra talvez seja o mais perigoso e mortal dos desastres – a catástrofe última. Por exemplo, um asteroide pequeno (1 a 2 km de diâmetro) poderia eliminar um quarto da população terrestre. E as consequências do impacto poderiam colocar em perigo a civilização como a conhecemos.


A bela (e praticamente imutável) coreografia de um corpo celeste resulta da ação combinada sobre ele das forças gravitacionais de outros objetos do cosmo. A maioria dos asteroides situa-se entre a Terra e Júpiter, no chamado cinturão de asteroides. A ação gravitacional dos planetas perturba a órbita de alguns deles, que, ocasionalmente, podem se desprender do cinturão e cruzar a órbita da Terra. Os cometas (basicamente, grandes bolas de gelo sujo) são mais velozes e atravessam o sistema solar com bastante frequência (em termos astronômicos). Ou seja, são tão ou ainda mais perigosos.

Em fevereiro passado, o asteroide 2012 DA14, com cerca de 30 m de diâmetro, passou a 27,5 mil km da Terra – pouco mais do que quatro vezes o raio de nosso planeta. O risco de colisão havia sido esti-

mado como desprezível, mas foi a passagem mais próxima já registrada de um asteroide desse tamanho. No mesmo dia, um meteoro explodiu espetacularmente nos céus da Rússia, com a potência de algumas bombas nucleares. Por ter explodido a dezenas de quilômetros de altura, não ocorreu uma catástrofe – embora mil pessoas tenham se ferido pela ação da onda de choque causada pelo deslocamento de ar.

Não é fácil identificar um corpo celeste em rota de colisão com a Terra, pois eles parecem quase estacionários no céu. Os astrônomos têm que comparar imagens sequenciais do céu e com elas estimar a trajetória. Se efetivamente houvesse uma rota de colisão, o que poderia ser feito com a tecnologia atual? Sugestões abundam: destruir o corpo celeste com artefatos nucleares; acoplá-lo a um foguete e desviar sua trajetória; defletir sua órbita com explosões de artefatos convencionais sem destruí-lo etc.

Há várias iniciativas articuladas mundialmente para a detecção de corpos celestes. Uma delas é a Fundação SpaceGuard, que já localizou cerca de 90% dos asteroides maiores do que 1 km na vizinhança (astronômica) da Terra. O termo SpaceGuard surgiu no romance de ficção científica *Encontro com Rama*, de 1972, do britânico Arthur C. Clarke (1917-2008). No livro, um sistema de monitoramento do espaço é desenvolvido pelo governo da Terra, após um grande desastre no sul da Itália, causado por uma colisão com um corpo celeste.

Na realidade, a probabilidade de uma colisão como esta da ficção nos próximos 200 anos é muito remota, mas... Uma hora vai acontecer. E, como os dinossauros, há 65 milhões de anos, só não sabemos quando. 

JOÃO TORRES DE MELLO NETO
Instituto de Física,
Universidade Federal
do Rio de Janeiro
joaodemelloneto@cienciahoje.org.br

DESTAQUE > ASTROFÍSICA > SATÉLITE APRESENTA O RETRATO MAIS NÍTIDO ATÉ AGORA DA INFÂNCIA DO UNIVERSO

Mais velho, mais lento e mais gordo

O universo está mais velho, mais lento e mais gordo. O paradoxal é que esse diagnóstico não contempla a maior estrutura conhecida em sua idade prolecta, mas, sim, em sua primeiríssima infância. Esse é o diagnóstico de um dos equipamentos mais sofisticados construídos pelos humanos.

O retrato do universo quando jovem foi revelado agora pelo satélite Planck, lançado em 2009 pela ESA (agência espacial europeia). A luz estampada na fotografia é a emitida pelos primeiros átomos que se formaram no universo, cerca de 370 mil anos depois da 'explosão' que deu início a ele, o chamado *Big Bang*. Essa luz – batizada radiação cósmica de fundo – foi a primeira que conseguiu se mover livremente em um universo antes opaco.

A descoberta (por acaso) da radiação cósmica de fundo, em 1964, talvez tenha sido o maior avanço cosmológico de todos os tempos. Essa radiação é um tipo de eco do *Big Bang*. Pode ser vista como um calorzinho de temperatura baixíssima, quase perto do zero absoluto – a menor que podemos atingir.

O satélite Planck – que agiu como uma câmera fotográfica espacial – revelou como essa radiação se distribui no universo. E, a partir desse retrato – mostrado nesta nota –, os cientistas conseguem diagnosticar várias propriedades do universo, comprovando ou descartando teorias sobre seu nascimento e evolução.

O retrato do Planck é bem mais definido que os de outros equipamentos semelhantes. Dois mapas anteriores ficaram também famosos: o de 1992 e o de 2006. O primeiro mostrou que a radiação cósmica de fundo não era homogênea, mas apresentava diminutas

variações (flutuações), que serviram como 'sementes' para o crescimento de galáxias. A segunda imagem, entre outras coisas, indicou que as primeiras estrelas começaram a se formar por volta de 400 milhões de anos depois do *Big Bang*.

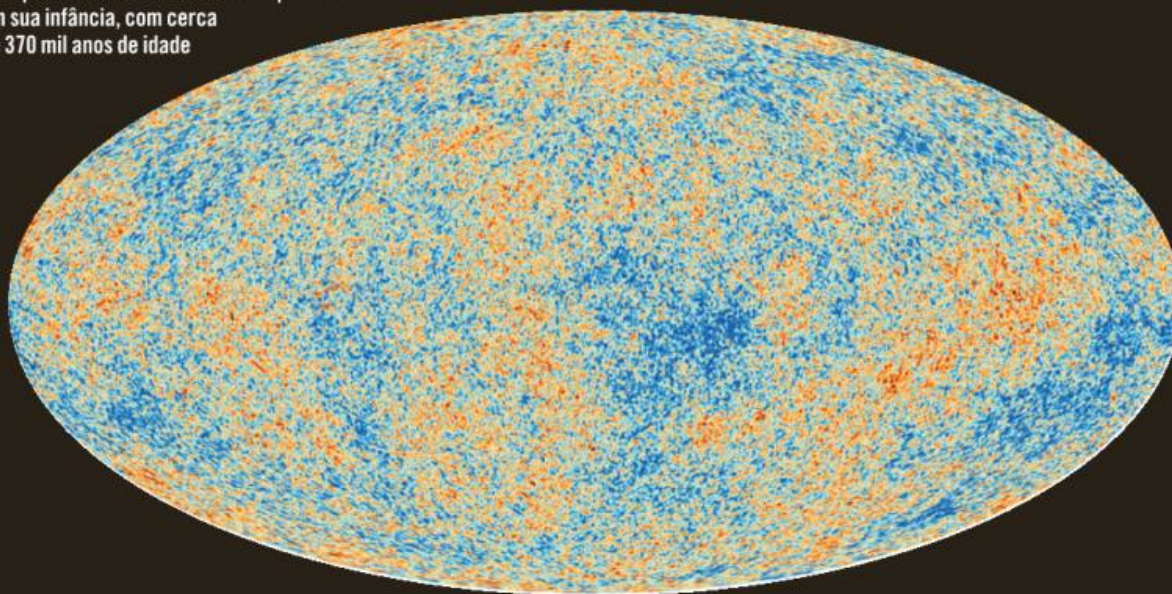
DIAGNÓSTICO UNIVERSAL O 'recheio' do universo é dividido em três categorias: i) matéria bariônica (ou comum), que forma de estrelas e planeta a humanos, micróbios e átomos; ii) matéria escura, que não emite luz, mas sabemos que ela está lá, por meio do puxão gravitacional que exerce sobre outros corpos cósmicos; iii) energia escura, tipo de antigravidade que, como o nome diz, afasta em vez de atrair – voltaremos ao assunto.

Segundo o Planck, no quesito matéria comum, o universo deu uma engordadinha: de 4,6% passou para 4,9%. O mesmo ocorreu com a matéria escura: de 24% para 26,8%. Mas perdeu aqui: há menos energia escura no universo (de 71,4% para 68,3%).

A nova fotografia também revelou que o universo envelheceu: ganhou 100 milhões a mais. Agora, sua idade oficial é 13,8 bilhões de anos. Sua taxa de expansão também ficou mais lenta, o que significa que ele está se expandindo mais vagarosamente.

A análise dos dados do Planck levou cerca de dois anos. E eles reforçam a ideia de que, 10^{-35} segundo depois do *Big Bang*, o universo inchou descomunalmente: é o chamado período inflacionário, o que ajuda a explicar várias das propriedades do universo. Além disso, o Planck apontou anomalias que não batem com o modelo teórico. E aí pode estar uma nova física, desconhecida e

O mapa revela como o universo se parecia em sua infância, com cerca de 370 mil anos de idade



ESA E PLANCK COLLABORATION

exótica — apesar de ser ainda cedo para dizer quais seriam as implicações dessa discordância entre experimento e teoria.

Mas os maiores mistérios estão nos chamados 'modos B', relativos à maneira como a luz primordial do universo vibra. Dados relativos a essas ondas — que podem estar entre aqueles coletados pelo Planck — poderão dizer o que causou a inflação e o que talvez seja uma das perguntas mais filosóficas que a ciência enfrenta: havia (ou não) algo antes do *Big Bang*?

O MAIOR DOS MISTÉRIOS É impressionante o que a humanidade conheceu sobre o universo desde o início do século 20. E pensar que logo ali, há pouco menos de 100 anos, o físico de origem alemã Albert Einstein (1879-1955) nos deu o primeiro modelo cosmológico científico, com base em sua teoria da gravitação — infelizmente, conhecida como teoria da relatividade geral, o que diz pouco sobre sua essência. Na época de Einstein, o universo era praticamente sinônimo de Via Láctea. E ele — por certo preconceito filosófico — incluiu nas equações que descreviam o universo um termo (λ) que evitava que o universo implodisse sob a ação da gravidade — afinal, tudo atraía tudo, e a massa do universo, então, deveria se aglomerar em um ponto. E a realidade, claro, se mostrava outra.

Na década seguinte, mostrou-se que o universo estava em expansão e, cerca de 60 anos depois, que o universo fazia isso de modo acelerado. Aquele λ — que Einstein considerou o maior erro científico de sua vida — voltou à cena para explicar essa aceleração. Ou seja, Einstein pode ter acertado, mesmo quando achou estar errado. Muitos físicos hoje acreditam que o λ é a energia escura, essa que o satélite Planck mostra haver um pouco menos do que se desconfiava. O que é a energia escura?

Bem...

A natureza dessa forma esquisita de matéria é ainda um mistério. Matéria? Sim, matéria e energia são duas faces da mesma coisa, como o próprio Einstein mostrou, no início do século passado, com sua famosa equação $E = mc^2$.

Energia escura é, na verdade, um grande embaraço para a astrofísica e cosmologia. E, por isso, talvez seja o maior mistério atual da ciência.

O nome do equipamento de 700 milhões de euros (cerca de R\$ 1,8 bilhão) é homenagem ao físico alemão Max Planck, que, relutantemente, propôs, em 1900, que a energia na natureza é gerada e absorvida em 'pacotinhos'. Com isso, inaugurou a física quântica, aquela que lida com as sutilezas, minúcias e (muitas) esquisitices do mundo atômico e subatômico. Ironicamente, Planck, o equipamento, revela os mistérios da maior estrutura conhecida.

O Planck revelará seu prognóstico final do universo ano que vem — o que ele apresentou agora representa metade dos dados colhidos. Novidades, certamente, virão.

Cerca de 30 artigos com os resultados do Planck estão em arxiv.org.



BIOLINGÜÍSTICA

A idade da *Ilíada*

Biólogos, geneticistas e linguistas se juntaram para avaliar a idade correta de uma das mais importantes obras da literatura mundial. Os resultados surpreenderam. Mas não causarão, talvez, um pingo de polêmica em historiadores e críticos literários.

Na *Ilíada*, de 'Homero', uma frota de navios gregos cerca a cidade de Troia para recapturar uma esposa sequestrada. A 'guerra' entre os dois povos duraria cerca de 10 anos, e tornaria famosos nomes como Helena, a esposa raptada; Aquiles, derrotado com uma flecha no calcanhar; Páris, o lançador da flecha; Odisseu (ou Ulisses), que teve a ideia de fazer o cavalo de Troia — a *Odisseia*, do mesmo 'autor', é a sequência da *Ilíada* e narra a volta de Ulisses para casa, na ilha de Ítaca, na hoje costa grega.

Esclarecimento sobre as aspas acima.

É provável que não tenha havido um Homero. Para especialistas, o poema épico, em 24 livros, é uma compilação de histórias orais, do noroeste da Turquia de hoje, que remontam ao século 13 a.C. Mas há evidências arqueológicas de que Troia — em grego, também *Ilion*, daí o nome do poema — tenha existido. No sítio, na Anatólia (Turquia), há evidências de que um conflito tenha ocorrido por volta do século 12 a.C.

Os autores do trabalho partiram da ideia de que palavras se comportam como genes e, portanto, a elas podem ser aplicadas técnicas semelhantes às da genética. Assim, usaram métodos estatísticos, comparando o vocabulário da *Ilíada*, do grego moderno e do finado hitita. A conclusão: a obra foi escrita por volta de 760 a.C. Portanto, se Homero existiu, ele teria vivido nessa época.

"Nossas datas para os épicos [homéricos] estão em bom acordo com as crenças baseadas em fatos históricos e arqueológicos de historiadores e classicistas", escrevem os autores.

O artigo (em inglês) está disponível em <http://bit.ly/14UsQWv>.

 **BIODESSAYS_18/02/13 on-line**

Abelha visitando flor de planta cítrica



FOTO GERALDINE WRIGHT

BIOLOGIA

Abelhas e bactérias: vício e poluição

O que há em comum entre um dependente químico que põe a vida em risco para obter sua droga e a despoluição de águas contaminadas? Dois estudos indicam que a resposta está no ingrediente de uma das bebidas mais consumidas no mundo. Os dois trabalhos mostram duas tendências opostas, mas complementares, da ciência moderna: i) o quanto ainda resta de mistério na dita vida selvagem; ii) a capacidade de manipular os seres vivos e, portanto, a vida.

Como uma abelha se lembra das plantas em que colheu néctar no dia anterior? Talvez, seja melhor apresentar a questão por outra perspectiva: que estratégia uma planta usa para fazer uma abelha voltar a ela, com prioridade, no dia seguinte? Antes da resposta, é preciso dizer que as abelhas, ao colherem o néctar, levam com elas pólen e, assim, aumentam as chances de a planta visitada espalhar seus genes. Agora, a estratégia: algumas plantas adicionam cafeína ao néctar.

Para testar a hipótese, Geraldine Wright, da Universidade de Newcastle (Reino Unido), e colegas apresentaram às abelhas aromas florais e néctar, parte deles contendo cafeína – na mesma quantidade encontrada naturalmente nas flores de café e de frutas cítricas. No dia seguinte, três vezes mais abelhas se lembravam dos odores cafeinados do que dos sem cafeína, e essa lembrança permaneceu até o terceiro dia. Os autores concluíram que a substância tem efeito positivo sobre os neurônios ligados à memória de longa duração. Isso, de certa forma, faz com que a planta que oferece cafeína ao inseto ganhe um cliente (ou dependente) fiel.

O resultado surpreende, pois a cafeína é um defensivo natural da planta contra pragas, pois tem sabor amargo – inclusive para as abelhas. Mas, em doses baixíssimas, parece agir como um estimulante da memória. E é nessa última questão que vem o que talvez seja o desdobramento mais interessante da pesqui-

sa: será que uma abelha se afastaria de seu caminho para conseguir uma dose de néctar cafeinado, mesmo que isso aumente as chances de ser morta por um predador?

A resposta – tema da pesquisa atual da mesma equipe – poderia explicar mecanismos cerebrais relacionados à dependência química e por que viciados às vezes põem a vida em risco para obter a droga. Há muitas similaridades entre o cérebro das abelhas e dos humanos.

Já foi dito que o café é a droga legalizada mais consumida no mundo. Nesse cenário, ocorre o óbvio: a cafeína se tornou um poluente importante das águas. E tratá-las requer retirar essa substância delas. Isso motivou a equipe de Jeffrey Barrick, da Universidade do Texas, em Austin (EUA), a fazer uma reengenharia na bactéria de solo, o que implicou mudar parte da maquinaria genética desse micro-organismo.

Barrick e colegas desenvolveram um ‘pacote’ de genes sintéticos, retirados da *Pseudomonas putida*, que é capaz de viver só de cafeína. Introduziram os genes na *Escherichia coli*, fácil de lidar e de cultivar em laboratório. Com esse novo material genético, a *E. coli* – talvez, a bactéria mais útil à ciência – passou a se alimentar só de cafeína e moléculas semelhantes.

A versão ‘energizada’ da *E. coli*, segundo os autores, poderia não só descontaminar águas, mas também servir de sensor para medir o grau de cafeína em bebidas (refrigerantes, chás, energéticos etc.). Poderia ainda ser uma ‘fábrica’ viva para a produção de medicamentos que empregam cafeína, como os usados para tratar asma e outros problemas pulmonares.

SCIENCE_07/03/13

ACS SYNTHETIC BIOLOGY_08/03/13 on-line

Desextinção: neologismo em três atos

Ato 1: Contextualização – O pesquisador e ambientalista independente James Lovelock, autor da hipótese Gaia – grosseiramente, a de que a Terra se comporta como um organismo vivo – diz que nosso planeta sofre de *primatemaia disseminada*. Ou seja: a espécie humana é uma moléstia planetária, atuando como um organismo patogênico ou células de um tumor (maligno, obviamente).

Some-se a essa dose de realidade – ou pessimismo –, as palavras do filósofo político britânico John Gray, em *Cachorros de palha* (Record, 2005): “A destruição do mundo natural não é o resultado do capitalismo global, da industrialização, da ‘civilização ocidental’, ou de falhas em instituições humanas. É consequência do sucesso evolucionário de um primata excepcionalmente rapinante. Ao longo de toda a história e pré-história, o avanço humano coincidiu com a devastação da natureza.”

Ato 2: Remediação – Em 15 anos, cientistas garantem trazer uma espécie extinta de volta. A chamada ‘desextinção’ (neologismo, obviamente) tem sido, nas últimas semanas, assunto corrente em sítios e periódicos, científicos e de divulgação.

A desextinção, como conta Keith Kloor, em seu blogue da revista *Discovery* (14/03/13), divide ecologistas e ambientalistas – o texto (em inglês) está em <http://bit.ly/XooRNH>. Ele mesmo se diz cético em relação à empreitada, citando vários críticos.

Questão central: que espécies escolheríamos para trazer de volta? Bichos gosmentos e venenosos? E as baratas pré-históricas? Ou só mamíferos que têm filhotes fofinhos?

E que tal trazer um homínido de volta? Tipo um neandertal? Seria ético, por ser um ‘bicho’? Ou não seria, porque é parente muito próximo?

Certo, digamos que o(a) leitor(a) tenha se convencido de que seria apropriado ter por aí mamutes lanosos, tigres-da-tasmânia, tigres-de-dente-de-sabre, dodôs... A primeira obviedade: eles voltariam a um ambiente diferente. E como seriam ensinados, já que os pais (principalmente, as mães) não estarão lá para as lições de caça, alerta de perigo, modos de comunicação, padrões de migração etc. Que papel ecológico eles teriam? E se se tornarem pestes? Vetores de doenças desconhecidas? Questões levantadas pela turma do contra.

Ou vamos querê-los apenas para serem apreciados em zoológicos?

Essas e outras questões éticas estão discutidas em *Science* (05/04/13). Já há quem proponha que isso deve ser deixado com a iniciativa privada, e o governo entraria apenas para regulamentar a questão.

Traço enervante da discussão é que, nela, a extinção parece ter sido coisa do passado, daquele *H. sapiens* sem a consciência de que o ‘verde’ e os ‘bichos’ são bacanas. Não é preciso dizer que a lista de espécies ameaçadas só faz crescer.

O mais perigoso de tudo isso é a coisa dar certo e, a partir daí, surgir – lembre-se, leitor(a), da natureza humana... – consenso de que a extinção não é mais tão problemática assim, pois há, em algum lugar, uma geladeira com o DNA do bicho extinto. Basta trazê-lo de volta.

Sem dúvida, caso os projetos de desextinção prossigam, novas técnicas e boa ciência nascerão daí – pois a tecnologia de hoje ainda não é capaz desses feitos, mas caminha nessa direção. Há hoje três modos de fazer isso, usando, em geral,

técnicas de clonagem e manipulação de DNA.

Mas não seria o caso de fazer o mesmo em favor das espécies que, por enquanto, estão entre nós? Um internauta, ao comentar o texto de Kloor, vai ao centro da questão: se puséssemos metade da energia na conservação de espécies, não precisaríamos ressuscitá-las em um mundo que não é mais aquele em que viveram.

Ato 3: Redenção – A essência da desextinção foi resumida, há cerca de cinco anos, pela pesquisadora e jornalista científica norte-americana Cynthia Mills e, de certo modo, ecoa as ideias dos dois primeiros parágrafos de Lovelock e Gray: fazemos isso para nossa própria redenção.

FOTO: SMC



SINTONIA FINA

Os novos inimigos nº 1

Índios, fabricantes ilegais de bebidas, nazistas, comunistas, traficantes de drogas, muçulmanos (desde os ataques de 11 de setembro de 2001) e... O governo dos EUA, de tempos em tempos, elege um 'inimigo público nº 1', para o qual direciona a propaganda estatal o temor da população. E esta passa a acreditar que a eliminação (termo apropriado) do problema tornará o mundo bem melhor.

O que vem depois do '...' na primeira frase desta nota é o outro 'demônio' atual na América do Norte (e, de certo modo, do mundo): fumantes. Artigo opinativo publicado na prestigiosa *The New England Journal of Medicine*, escrito por pesquisadores da Universidade da Pensilvânia (EUA) e da Universidade McGill (Canadá), discute a 'ética' de não contratar fumantes naquelas terras do norte – principalmente, por instituições ligadas à saúde.

Logo no início, eles se dizem contra essa atitude.

A justificativa para não empregar fumantes, dizem os autores, são basicamente duas: i) influência da iniciativa da Organização Mundial da Saúde, que, em 2008, optou por contratar "apenas não fumantes" [Dúvida: os candidatos consomem álcool?]; ii) fumantes causam prejuízos financeiros ao sistema de saúde e, portanto, aos não fumantes, tornando custos de planos, seguros e tratamentos mais alto para todos.

Contra-argumentação dos autores: i) parece paradoxal que organizações da área de saúde, que existem para tratar doentes, recusem emprego para fumantes; ii) câncer também aumenta os custos do sistema de saúde, bem como hábitos saudáveis (esportes de risco). E mesmo ter filhos.



Além disso, trata-se o fumante não como um doente, mas como aquele que pode largar as doenças (um vício) com base na decisão própria e na força de vontade.

O que fazer? Os autores recomendam: em vez do 'não', a empresa deveria oferecer tratamento médico e ajuda psicológica. A pessoa deveria ser julgada principalmente – e, em muitos casos, só – pela competência técnica para o cargo.

Harold Bloom, um dos maiores críticos literários de todos os tempos, em entrevista a Arthur Nestrovski para a *Folha de S. Paulo* (06/08/1995), disse que aconselha seus alunos mais brilhantes a procurar carreira fora das universidades – no caso, norte-americanas. Razão: estas estão contaminadas pelo politicamente correto (no mau sentido, por favor). Extrapolando a visão de Bloom, é possível que, no futuro, editais de concurso para cargos acadêmicos tragam, ao lado de 'Doutor', um 'não fumante'.

Em tempo: i) os autores dizem que a redução do tabagismo deve ser perseguida. Não há apologia ao tabaco no texto – uma peça contra a hipocrisia do politicamente correto (no mau sentido); ii) este signatário não fuma.

Constantinopla virtual (a deles)

Em 18 de abril próximo – cerca de duas semanas após a datilografia destas linhas –, se concretizará a ideia apresentada, em memorando de uma página, pelo historiador norte-americano Robert Darnton – entrevistado na *CH 273* e disponível em <http://bit.ly/ZPeRR9> – em um encontro em Harvard (EUA), em 01/10/10. Lá, estava o esboço da DPLA (sigla, em inglês, para o que poderia ser Biblioteca Nacional Pública Digital).

A DPLA reunirá o acervo de bibliotecas, arquivos e museus dos EUA. O acesso será gratuito e para qualquer pessoa no mundo, pela internet. Entrará no ar com algo entre 2 e 3 milhões de títulos. O historiador

afirma que a biblioteca é a confluência de duas correntes que moldaram os Estados Unidos: utopismo e pragmatismo. O utopismo, explica, é por ser a DPLA um projeto cultural *urbe et orbi*, ou seja, para a humanidade. E nada pode ser mais pragmático, explica Darnton, do que desenhar um sistema para conectar milhões de *megabytes* e levá-los aos leitores.

A certa altura, Darnton apresenta questão importante: para que uma DPLA se já temos o Google Books, com cerca de 30 milhões de livros? Este, como ele, sofreu uma enxurrada de processos relativos a direitos autorais, e o que era para ser um bem cultural univer-

Novo nicho do cibercrime

Especialistas dizem que, no futuro, a esmagadora maioria dos crimes será virtual. É comum alertar para sítios de compras falsos, que engolem o dinheiro do cliente e nunca entregam a mercadoria. Mas, se há uma área na qual a criatividade aflora sem miséria, esta é o crime, principalmente em sua nova modalidade impalpável e na qual – por falta de leis e capacidade técnica – acentua-se mais e mais uma qualidade favorável aos infratores: a impunidade.

A mais nova estratégia dos medianos cibernéticos é produzir páginas falsas de... periódicos científicos. Declan Butler, do serviço noticioso *Nature News* (27/03/13), relata dois casos dessas falsificações – talvez, as mais célebres até agora. E o estrago que o crime causou.

As duas vítimas foram o *Archives des Sciences*, da Suíça, fundado em 1791, e o *Wulfenia*, da Áustria.

O que parece mais interessante na reportagem é o fato de os dois periódicos... não terem sítios próprios. Ou seja, os criminosos descobriram um filão de mercado e criaram um

portal, segundo o repórter, com detalhes impressionantes: editor chefe, corpo editorial, fator de impacto, endereço postal, códigos internacionais para identificar as publicações – vários pesquisadores ficaram surpresos em saber que eram do conselho editorial de uma das revistas.



A falsificação era tão boa que chegou a enganar, por exemplo, a experiente companhia Thomas Reuter, de Nova York, que indexa a produção científica no mundo. Quando a empresa descobriu a fraude – vários au-

tores escreveram para perguntar por que artigos aprovados nos dois periódicos não estavam indexados –, ela retirou o endereço de um dos periódicos de sua página. E incrivelmente recebeu mensagens dos ‘editores’ do falso jornal, solicitando explicações para tal medida.

Outro problema causado: financeiro. Os dois periódicos cobram cerca de US\$ 500 (algo em torno de R\$ 1 mil) para publicar artigos, quantia que deveria ser depositada em uma conta bancária na... Armênia.

Várias medidas legais foram tomadas pelos representantes dos dois periódicos e por autoridades dos respectivos países. Resultados: quase nulos. As páginas falsas estão localizadas em outros países. E, quando se conseguiu fechar a página na Áustria, ela reapareceu em outros países.

Uma possível moral dessa história: atenção redobrada na próxima vez que for enviar artigo para publicação; principalmente, se o periódico – o que é muito comum – cobrar pela publicação.

sal morreu – pelo menos, como tal –, escreve Darnton. E o que a DPLA faria de diferente para não sofrer destino ingrato semelhante? Segundo Darnton, a DPLA inspirou-se no exemplo e nos equívocos do Google Books e evitou as armadilhas dos direitos autorais. A receita foi envolver centenas de pessoas nos Estados Unidos, cooptar voluntários, escutar a opinião pública, promover encontros públicos, usar mídias digitais etc. E, principalmente, buscar a iniciativa privada.

Repete-se o que já foi dito nesta seção: se este país quer uma posição política de destaque neste século, tem que fazer por merecer. Uma Brasilica (assim, sem

acento), aos moldes da formidável Gallica (<http://gallica.bnf.fr>), com 2 milhões de documentos, e, quem sabe, da DPLA (<http://dp.la>), como nossa Biblioteca de Constantinopla virtual – há acervos riquíssimos, porém desconhecidos, no Brasil.

A DPLA terá conectividade com a Europeana, que coordena a aglutinação de acervos de 27 países. Por sinal, a inauguração da primeira será marcada por exposição virtual conjunta, com tema apropriado: imigrantes que chegaram aos Estados Unidos vindos da Europa.

O artigo de Darnton (em inglês) está aqui: <http://bit.ly/XVZK1P>.



Círculos das fadas: outra hipótese

Parece outro planeta. Mas é a Terra. Local: deserto do Namibe, costa ocidental da África. Várias hipóteses já tentaram explicar os 'círculos das fadas'. Duas delas: gases nocivos subterrâneos e competição entre gramas.

Norbert Juergens, da Universidade de Hamburgo (Alemanha), apresenta a sua agora: cupins *Psammotermes allocerus* comem as raízes das gramas jovens. Nesse local, a água, que seria absorvida por essas plantas, chega ao subsolo, mantendo-o úmido para os insetos sobreviverem. As gramas na beirada, sem competição, crescem mais que as outras.

Por que círculos? Resumo da resposta de Juergens à *CH*: é a melhor forma para acumular água em todas as direções em relação ao ninho – que, por sinal, só atinge essa forma depois de anos. Por que os círculos têm áreas semelhantes? Resposta: competição entre ninhos. Se um ninho cresce muito e invade outro, diminui a área de grama baixa, onde os cupins coletam alimentos.

A hipótese foi recebida com algum ceticismo. Saiu na *Science* (28/03/13).

FOTO N. JUERGENS

O CONTEÚDO DA SEÇÃO MUNDO DE CIÊNCIA TEM COMO FONTES: SCIENCE, NATURE, NATURE MEDICINE, NATURE BIOTECHNOLOGY, NATURE GENETICS, NATURE IMMUNOLOGY, NATURE NEUROSCIENCE, NATURE NEWS, NATURE MATERIALS, GENE THERAPY, PHYSICS NEWS UPDATE (THE AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS), PHYSICAL REVIEW FOCUS (AMERICAN PHYSICAL SOCIETY), PHYSICS WEB SUMMARIES (INSTITUTE OF PHYSICS), PHYSICAL REVIEW LETTERS, SCIENTIFIC AMERICAN, PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, JOURNAL OF THE AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION, EUREKALERT EXPRESS, THE PROCEEDINGS OF THE ROYAL SOCIETY, BBC SCIENCE/NATURE, NEW SCIENTIST, NANOTECHWEB NEWS ALERT, FOLHA DE S. PAULO, AGÊNCIA FAPESP, CELL PRESS, CHANDRA DIGEST, ASTROPHYSICAL JOURNALS, GRAVITY PROBE B UPDATE, INTERACTIONS NEWS WIRE, MEDICAL NEWS TODAY, ALPHAGALILEU, ROYAL SOCIETY LATEST UPDATE, SCIDEV.NET, UNIVERSO FÍSICO, SCIDEV.NET WEEKLY UPDATE, PICKED UP FOR YOU (H. WACHSMUTH / CERN), THE SCIENTIST DAILY, EPFL NEWS E ACS PRESS PAC



FOTO: CACERO RODRIGUES

A origem da íntima e longa associação entre cães e humanos não tem a ver com amor e lealdade, mas apenas com o cultivo de uma interação baseada no alimento

Não se sabe ao certo quando e como ocorreu a divergência entre lobos e cães ao longo da evolução. É possível que os cães tenham aparecido a partir do lobo-cinzento (*Canis lupus*) em vários pontos do planeta, mais ou menos ao mesmo tempo. Outra interpretação é a de que tal evento tenha ocorrido apenas uma vez, gerando o ramo evolutivo dos cães (*Canis lupus familiaris*), subespécie extremamente variável que hoje ocupa todos os nichos da Terra.

Essa divisão teria ocorrido em algum momento entre 100 mil e 33 mil anos atrás, e desde então os cães tiveram grande aumento populacional. Estima-se que existam no mundo, atualmente, entre 400 milhões e 600 milhões de indivíduos, número que atesta com eloquência seu sucesso adaptativo. Essa verdadeira 'praga' foi acompanhada pelo declínio da população dos lobos, que já se encontram na categoria de animais ameaçados de extinção: há somente cerca de 150 mil exemplares, e grande parte vive na América do Norte.

Essa desproporção numérica se deveu não ao mérito isolado do *C. lupus familiaris* na competição por recursos ou território. Os cães contaram com fortes aliados, os humanos, que influenciaram duplamente o desfecho da batalha da sobrevivência. Além de ajudar os cães, os humanos sistematicamente caçaram os lobos e também ocuparam seu território à medida que se tornavam lavradores e abandonavam o nomadismo.

Aliás, no plano da ecologia, os humanos têm extensa folha corrida em termos de intervenções desastradas na natureza. Vem à mente a introdução dos coelhos na Austrália e na Nova Zelândia, no século 19. Esses animais rapidamente se tornaram um flagelo, trazendo para os dois países um enorme prejuízo, ainda sentido nos dias atuais. No caso dos cães, os humanos atuaram como importante fator seletivo, por meio do lixo que dei-

xavam acumular nas cercanias das aglomerações precursoras dos vilarejos e cidades.

Essa é a hipótese levantada por Erik Axelsson e colaboradores, em recente artigo na revista científica *Nature* (v. 495, p. 360, 2013), no qual comparam os genomas de algumas raças de cães com o do lobo-cinzento. Entre as diferenças encontradas, as principais envolviam genes cujos produtos são enzimas que participam do metabolismo do amido: a amilase (que inicia a degradação do amido), a maltase-glicocamilase (que completa sua digestão) e uma terceira (que promove o transporte da glicose assim gerada através das membranas intestinais). O amido é encontrado em muitos alimentos à base de grãos (como trigo, cevada e aveia) que formavam a base da dieta dos primeiros agricultores, mas restos desses alimentos têm valor nutritivo apenas para animais capazes de degradar o amido.

Na hipótese de Axelsson e seus colegas, os canídeos que tinham esses genes foram então selecionados em função da disponibilidade de migalhas de pão, por exemplo, misturadas à carne. Daí até a domesticação total dos cães foi um passo. Hoje, sustentando uma indústria poderosa, os cães seguem sendo alimentados com rações que consistem em misturas de carne, ossos e amiláceos. Os lobos, por sua vez, mantiveram sua dieta estritamente carnívora.

Esse trabalho mostrou de modo simples e elegante como a genética pode ajudar a recompor a história evolutiva das espécies. Revela também que, distante da antropomorfização desses animais percebida hoje, a origem da íntima e longa associação entre cães e humanos não teria a ver com amor e lealdade, mas apenas com o cultivo de uma interação baseada no alimento. Como se sabe, para cães famintos, principalmente em matilhas, não é muito difícil quebrar esse contrato e transformar o benemérito em uma boa refeição. **GR**

FRANKLIN RUMJANEK

Instituto de Bioquímica Médica,
Universidade Federal do Rio de Janeiro
franklin@bioqmed.ufrj.br

Cientificamente comprovado. Ou não?
Por trás da aparente objetividade da literatura científica, esconde-se um universo repleto de aleatoriedade, fontes de viés e conflitos de interesse, que minam a confiança dos cientistas da área biomédica nos resultados publicados. Até onde podemos acreditar no que se publica? E como superar esses problemas para criar uma ciência mais confiável?

Olavo Bohrer Amaral
*Instituto de Bioquímica Médica,
Universidade Federal do Rio de Janeiro*



CONFIABILIDADE EM CRISE

ATÉ ONDE PODEMOS ACREDITAR NA LITERATURA CIENTÍFICA?

A teoria de que vitaminas antioxidantes poderiam prevenir doenças cardiovasculares já era proposta desde meados do século passado. A ideia parecia sólida, pois os danos provocados pelas espécies reativas de oxigênio (os radicais livres) sabidamente participam da gênese dessas doenças. Além disso, na década de 1990, estudos observacionais mostraram que o consumo de vitamina E estava associado a uma incidência menor de doenças cardiovasculares. Em 1996, um ensaio clínico mostrou que a suplementação com essa vitamina diminuía em quase 50% o risco de infarto em homens com doença coronariana. No ano seguinte, 44% dos cardiologistas norte-americanos já receitavam rotineiramente vitaminas antioxidantes a seus pacientes.

A hipótese, porém, começou a fazer água.

>>>



ILUSTRAÇÃO CACONEVES



Inúmeros ensaios clínicos posteriores não replicaram os benefícios cardiovasculares da suplementação com vitamina E. Pior: alguns deles mostraram que ela poderia aumentar a mortalidade por certas causas. No final da década passada, quase todas as hipóteses de benefícios da vitamina E haviam sido contrariadas por estudos maiores. Uma revisão de 2005 que analisou 19 trabalhos, envolvendo cerca de 135 mil pacientes, concluiu que o uso de altas doses da vitamina estava associado a um aumento de mortalidade e deveria ser abandonado.

Há um sem-número de histórias de teor semelhante na literatura biomédica. Antipsicóticos 'de segunda geração', que na década de 1990 eram tidos como amplamente superiores às drogas anteriormente disponíveis, parecem cada vez menos diferentes de seus antecessores. Estudos recentes com antidepressivos considerados eficazes têm mostrado que essas drogas podem ser pouco melhores do que um placebo em casos de depressão leve a moderada. E trabalhos associando certos alimentos com a ocorrência de doenças específicas surgem a cada semana, contradizendo uns aos outros e quase nunca chegando a conclusões sólidas.

O que acontece? Por vezes, a razão para mudanças de opinião na ciência médica são óbvias: os estudos iniciais haviam sido malconduzidos ou não eram controlados. Mas esse nem sempre é o caso. Um levantamento de artigos citados mais de mil vezes entre 1990 e 2003 na literatura médica – ou seja, a nata da pesquisa clínica – demonstrou que apenas 44% tiveram seus achados reproduzidos; dos demais, 14% foram contrariados por estudos posteriores; 14% mostravam resultados inflacionados; e 24% não tinham tido suas conclusões postas à prova. Da mesma forma, metade dos 32 estudos publicados no prestigioso *New England Journal of Medicine* em 2009 testando uma terapia já em uso clínico concluiu que ela não era efetiva.

Como cientistas, fomos ensinados a crer que o método científico representa a maneira mais eficaz de comprovar a veracidade de uma teoria. Mas o panorama real é distinto: os resultados publicados em artigos científicos

– que deveriam representar a fonte mais sólida de informação disponível – mostram-se frequentemente pouco confiáveis.

O que, afinal, estaria acontecendo?

Alguns levantariam a suspeita de fraudes ou interesses escusos – e, de fato, eles existem. Mas a frequência de fraudes deliberadas na ciência – ou, pelo menos, a das que são descobertas – parece pequena. De cerca de 25 milhões de artigos disponíveis no PubMed (a base de dados biomédicos mais usada no mundo), só 2.047 (menos de 0,01%) constavam, no ano passado, como retratados – procedimento utilizado quando são descobertas falhas graves em um trabalho. Destes, em dois terços suspeitou-se de fraude.

Dessa forma, o número de fraudes deliberadas dificilmente explicaria a profusão de resultados que acabam não se mostrando verdadeiros. Para compreender o que se passa, assim, é preciso analisar o processo que conduz à publicação de um artigo, e o que leva um pesquisador a qualificar um achado experimental como representativo e publicá-lo.

Valor p, rifa e loteria Até o início do século passado, não havia critérios claros para decidir se um conjunto de observações ou experimentos era representativo da realidade. Tudo mudou com a chamada 'revolução estatística' da primeira metade do século passado. Nela, sob a liderança de matemáticos como o inglês Ronald Fisher (1890-1962), foram criados métodos estatísticos que, se não podiam prever diretamente se um resultado era verdadeiro, eram ao menos capazes de estimar indiretamente a chance de ele ocorrer por acaso, oferecendo um critério aparentemente objetivo de confiabilidade.

Esses métodos, porém, seguem lidando com a incerteza. Em suas versões mais populares, eles calculam o que é chamado pelos cientistas de 'valor p': a chance de, considerando-se uma distribuição aleatória de resultados, encontrar-se, por mero acaso, um efeito igual ou maior do que o experimentalmente observado. Dessa forma, quando se diz que um tratamento reduziu a mor-



QUANTO MAIS POSITIVO FOR UM RESULTADO, MAIOR A CHANCE DE ELE SER PUBLICADO EM UMA REVISTA CIENTÍFICA DE PRESTÍGIO



talidade de um grupo de pacientes com $p = 0,01$, isso significa que, em apenas 1% dos casos, uma tamanha redução de mortalidade seria observada com um tratamento que não tivesse efeito algum.

Desde os trabalhos de Fisher, cientistas de diversas áreas costumam usar um valor p menor do que 0,05 – ou seja, um tamanho de efeito que só em 5% dos casos seria encontrado por acaso – como critério para qualificar um achado como ‘estatisticamente significativo’. Nesse caso, a ausência de efeito é considerada improvável e, portanto, descartada.

Porém, algo com menos de 5% de chance de ocorrer está longe de ser algo impossível de acontecer – se esse fosse o caso, ninguém jamais ganharia uma rifa, para não falar na loteria. Sendo mais precisos, se usarmos um limiar de 5%, a cada 20 hipóteses falsas testadas experimentalmente, uma vai acabar ‘comprovada’ por puro acaso.

Viés de publicação A incerteza de que falamos é uma parte inerente do método científico, pois nenhum experimento é totalmente representativo da realidade. Mas o crescimento da pesquisa e suas atuais formas de financiamento e publicação parecem estar multiplicando a incerteza e gerando uma crise de confiabilidade na pesquisa biomédica – com resultados deletérios que respingam na própria instituição da ciência moderna.

Um dos problemas nesse sentido é a seletividade da literatura científica – o chamado ‘viés de publicação’. Se tivéssemos acesso a todos os estudos feitos no mundo, não seria difícil identificar aqueles que, em 5% das vezes, geram um resultado espúrio por acaso, já que, para cada um destes, haveria 19 outros que não encontram o mesmo efeito. Porém, os periódicos científicos e os próprios cientistas costumam privilegiar os resultados positivos – aqueles em que é encontrado o efeito de um tratamento

ou a associação de uma doença com um fator de risco, por exemplo. Mais do que isso: quanto mais positivo for um resultado, maior a chance de ele ser publicado em uma revista científica de prestígio.

Resultados negativos, por outro lado, geralmente acabam engavetados, o que leva a uma preponderância massiva de resultados positivos na literatura. Uma análise de ensaios clínicos testando a eficácia de antidepressivos mostrou que, de 74 estudos registrados entre 1987 e 2004 no FDA – agência que regula esses estudos nos Estados Unidos –, apenas 38 (51%) haviam mostrado resultados positivos – destes, 37 haviam sido publicados.

E os 36 trabalhos com resultados negativos? Destes, só três haviam sido publicados como tal. Dos 33 restantes, 22 jamais haviam saído da gaveta, e outros 11 haviam sido publicados com análises diferentes das previstas, para dar a impressão de um resultado positivo. Assim, apesar de só metade dos estudos realizados mostrar a eficácia do antidepressivo testado, um médico que buscasse se atualizar sobre o tema encontraria 48 estudos argumentando a favor da prescrição desses medicamentos, e apenas três contrários à mesma.

Sistema enviesado A cultura de que apenas resultados positivos são meritórios de publicação gera um sistema de incentivos perigosamente enviesado. Estudantes que precisam publicar seus trabalhos para defender uma tese terão sucesso apenas se encontrarem resultados estatisticamente significativos. Pesquisadores que precisam de artigos em revistas científicas de alto impacto para obterem prestígio e financiamento só terão êxito se produzirem resultados positivos e impactantes. E, no conflito de interesse mais óbvio, a indústria farmacêutica terá lucros volumosos se concluir que um medicamento em seu portfólio é eficaz, mas verá seu investimento ir pelo ralo se isso não ocorrer.

>>>

Um sistema como esse dificilmente será idôneo, pois leva os cientistas a fazerem perguntas sabendo de antemão que só uma determinada resposta lhes trará benefícios – algo análogo a um sistema penal em que os juízes fossem remunerados apenas pelos réus que condenassem, por exemplo.

É surpreendente, assim, que todo esse processo seja tão pouco questionado. Até porque as evidências mostram que esses conflitos de interesse pesam, e muito. Ensaaios clínicos publicados com financiamento da indústria farmacêutica têm, em média, quatro vezes mais chances de encontrar um efeito positivo do medicamento do patrocinador do que outros estudos. Uma análise recente de comparações entre antipsicóticos de diferentes laboratórios mostrou que, em 86% dos trabalhos, o medicamento do laboratório financiador se mostrava superior ao do concorrente, com os estudos de um laboratório contradizendo diretamente os dos outros.

Como é possível, porém, manipular dados para que o resultado desejado seja encontrado?

Novamente, os caminhos são mais sutis do que a fraude deliberada. A análise de dados científicos raramente é consensual, e frequentemente existe mais de um modo de examinar um resultado. Se a análise B aponta um resultado significativo, e a análise A não, nada impede um cientista de publicar a análise B, mesmo que a análise A tenha sido inicialmente planejada. E isso, por vezes, sequer denota um procedimento mal-intencionado – é normal que cientistas queiram ver suas hipóteses comprovadas e que acabem selecionando métodos de análise que gerem resultados positivos. O impacto disso sobre a ciência, no entanto, pode ser tão grande quanto o de uma fraude explícita.

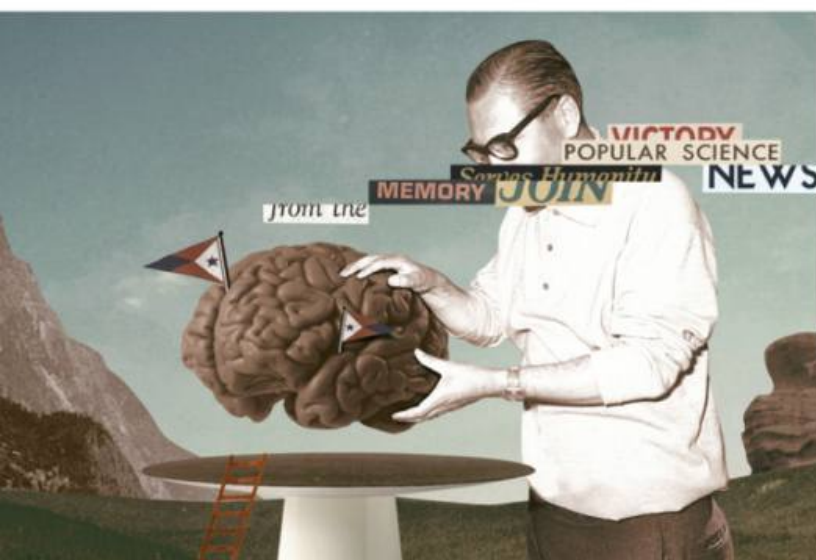
Problemas, soluções e alternativas O problema vem crescendo com o aumento exponencial na quantidade de dados produzidos: enquanto, na década passada, cientistas buscavam associar certas doenças a variantes de um gene único, por exemplo, hoje é

possível analisar simultaneamente milhares de genes. Como os métodos estatísticos medem a chance de encontrar algo por acaso, o teste de muitas hipóteses simultâneas frequentemente acaba gerando resultados falsamente positivos.

É por essa razão que estudos observacionais – que testam de uma vez só a associação de fatores com um grupo de doenças, por meio de um questionário sobre alimentação e hábitos de vida, por exemplo – acabam trazendo tantos dados posteriormente não confirmados: em um levantamento recente, nenhuma das 52 associações sugeridas em 12 estudos observacionais diferentes acabou confirmada por trabalhos posteriores.

É impossível determinar o impacto desses fenômenos sobre a ciência, mas vários estudiosos do tema são pessimistas. Um artigo de 2005 do epidemiologista John Ioannidis – sugestivamente intitulado ‘*Why most published research findings are false*’ [Por que a maioria dos achados científicos publicados é falsa] – concluiu, com base em modelos matemáticos, que, em diversos campos das ciências médicas, a maior parte dos achados publicados não é verdadeira. Relatos de profissionais da indústria farmacêutica apontam que a maioria dos alvos terapêuticos sugeridos em artigos científicos (com números variando entre 60% e 90%) não é suficientemente reproduzível para justificar o investimento em levá-los adiante. E, ainda que se possa questionar a exatidão dos números, é difícil negar que um problema sério de confiabilidade vem afligindo a ciência biomédica.

As soluções para o problema são múltiplas, e iniciativas ainda tímidas começam a ganhar força. Cada vez mais, existe pressão para que todo ensaio clínico registrado em um órgão como o FDA tenha seu protocolo divulgado e seus resultados disponibilizados – assim, garante-se que eles sejam analisados conforme inicialmente planejado. A ciência básica, no entanto, ainda não dispõe de um sistema equivalente, e é impossível saber quanto do trabalho em laboratório acaba engavetado ou analisado diferentemente do previsto.



MEMÓRIA, ESTATÍSTICA E FICÇÃO

O autor é médico e pesquisador na área de neurociências, com especial interesse no estudo da neurobiologia da memória. Também atua como professor de bioestatística e tem se interessado cada vez mais por questões relacionadas à confiabilidade da literatura científica. Como ficcionista, é autor de dois livros de contos, *Estática* (IEL-RS, 2006) e *Correnteza e escombros* (7Letras, 2012).





DESFAZER O MITO DO 'CIENTIFICAMENTE COMPROVADO' É FUNDAMENTAL PARA QUE A PRÓPRIA CIÊNCIA POSSA REFLETIR SOBRE SI MESMA E SE MOSTRAR ABERTA AO QUESTIONAMENTO

Pesquisadores também têm buscado replicar sistematicamente resultados da literatura – entretanto, isso ainda é pouco estimulado pelos órgãos financiadores, o que faz com que achados falsos sigam persistindo por anos sem serem questionados. Propõe-se também que a reprodutibilidade de um achado (em vez de sua mera publicação) deveria ser usada para avaliar cientistas e distribuir recursos – mas nenhuma proposta concreta nesse sentido foi testada ainda.

Por fim, novas formas de divulgação de ciência na internet começam a dar espaço a modelos de publicação alternativos, em que pesquisadores podem publicar resultados negativos ou menos impactantes, bem como os dados brutos de seus experimentos para análise independente, o que pode ajudar a reduzir os efeitos danosos do viés de publicação e da manipulação de dados.

Tragédia dos comuns O problema só terá solução, porém, se os próprios cientistas admitirem o tamanho do furo – o que ainda não parece ocorrer, talvez porque a maior parte deles esteja imersa demais nas regras do jogo para questioná-las. Isso gera um sistema em que, enquanto cada um seguir perseguindo a todo custo resultados positivos para obter financiamento e reconhecimento, todos acabam perdendo coletivamente.

Esse cenário – denominado 'tragédia dos comuns', no jargão econômico – é análogo ao do consumo predatório dos recursos do planeta. E, assim como este, é um problema que só será resolvido por renúncias individuais e iniciativas coletivas.

Ainda que a competição entre pesquisadores tenha sido historicamente uma das forças motrizes do avanço da ciência, talvez seja hora de concedermos que ela tem gerado um ecossistema científico doente. E que, se ela não

for moderada, seguiremos perdendo tempo, recursos e vidas de pacientes, ao acreditarmos em resultados falsos.

Ao mesmo tempo, talvez esse seja o momento propício para trazer à esfera pública a discussão sobre os conflitos de interesse e dúvidas inerentes à atividade científica. Cientistas costumam ser reticentes em questionar a confiabilidade da ciência junto ao público, e tal conduta é compreensível: em um mundo afligido por obscurantismos, fundamentalismos e dogmas de todo tipo, a defesa do método científico sempre foi uma das prioridades da comunicação científica.

No entanto, é importante que não tomemos os resultados de artigos científicos também como uma espécie de dogma. No início deste século, desfazer o mito do 'cientificamente comprovado' é fundamental para que a própria ciência possa refletir sobre si mesma e se mostrar aberta ao questionamento. Não para ser infalível, mas sim para se tornar cada vez mais capaz de corrigir seus inevitáveis erros. **CR**

Sugestões para leitura

IOANNIDIS, J. P. 'Why most published research findings are false'. *PLOS Medicine* v. 2, p. e124 (2005).

IOANNIDIS, J. P. 'Contradicted and initially stronger effects in highly cited clinical research'. *Journal of the American Medical Association* v. 294, p. 218-228 (2005).

LEXCHIN, J. *et al.* 'Pharmaceutical industry sponsorship and research outcome and quality: systematic review'. *British Medical Journal* v. 326, p. 1-10 (2003).

TURNER, E. H. *et al.* 'Selective publication of antidepressant trials and its influence on apparent efficacy'. *New England Journal of Medicine* v. 358, p. 252-260 (2008).

ESTRUTURAS INTELIGENTES

Elas não são apenas mais leves, mais eficientes, pouco invasivas, mais precisas e muito menores que os dispositivos convencionais. Elas são inteligentes: encolhem, esticam, endurecem, amolecem, se dobram, se deformam... Conforme a necessidade.

Por isso, as chamadas estruturas inteligentes já podem ser encontradas em óculos, asas de avião, aparelhos ortodônticos, amortecedores de veículos, alto-falantes, alarmes, isqueiros, medidores de pressão, umidificadores.

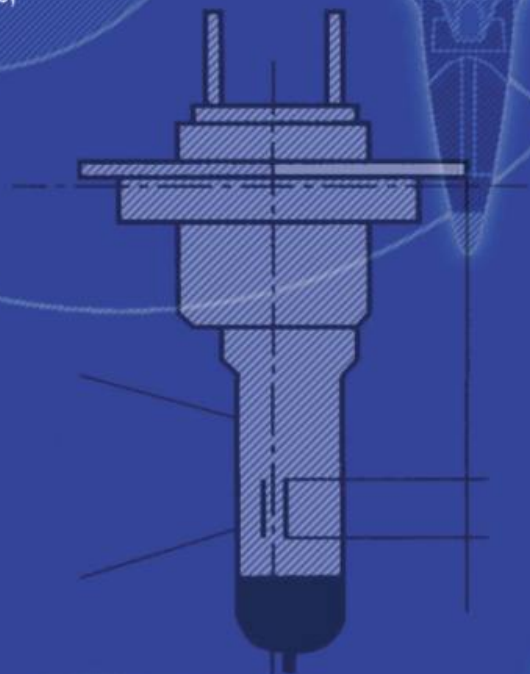
A lista é extensa, com aplicações em várias áreas da engenharia, da aeroespacial até a biomédica. Isso sem contar as promessas.

Vergílio Torezan Silingardi Del Claro

Domingos Alves Rade

Valder Steffen Jr.

*Faculdade de Engenharia Mecânica,
Universidade Federal de Uberlândia (MG)*





NOVOS HORIZONTES PARA A ENGENHARIA

Desenvolvimentos recentes na área de ciência dos materiais criaram novos tipos de materiais de engenharia, conhecidos como materiais inteligentes, com propriedades físicas singulares.

Vários dos materiais usados nessas estruturas já eram conhecidos, mas só recentemente, com uma melhor compreensão de seus princípios físicos e o domínio dos processos de fabricação, tornou-se possível aplicá-los.

Alguns desses materiais têm permitido o desenvolvimento de sensores e atuadores (dispositivos de controle) mais eficientes, possibilitando melhorar o desempenho e a segurança de várias máquinas, sistemas e veículos.

No caso, o nome 'inteligente' se justifica pela capacidade que esses materiais têm de transformar um tipo de energia em outro, de forma controlada e mensurável. Isso possibilita, por exemplo, transformar

calor (energia térmica) em movimento (energia mecânica) ou tensão elétrica (energia elétrica) em deformação (energia mecânica).

Em razão dessas capacidades, os materiais inteligentes são classificados segundo o tipo de transformação de energia que realizam. Os três tipos mais usados (e bem compreendidos) hoje são: i) os piezelétricos, que exibem acoplamento entre os domínios elétrico e mecânico; ii) os materiais com memória de forma (domínios térmico e mecânico); iii) os materiais eletroativos (domínios elétrico e mecânico).

Até em camisetas? Materiais piezelétricos são os que permitem transformar deformações mecânicas em energia elétrica e vice-versa. Eles se deformam (se alongam ou se contraem) quando são submetidos a campos elétricos. E, inversamente, geram tensões elétricas, quando são deformados mecanicamente.

>>>

Há cerâmicas e polímeros que apresentam esse efeito em um nível que permite seu uso prático. Microscopicamente, eles são compostos por moléculas (se forem plásticos, ou seja, poliméricos) ou células cristalinas, que são a menor parte de um cristal (se forem cerâmicos).

Essas moléculas/células são dotadas de um polo elétrico positivo e outro negativo, mas que estão inicialmente desorganizados (sem uma orientação específica). Quando essas moléculas/células são submetidas a um campo elétrico forte (para alterar sua estrutura microscópica), os polos se alinham em uma única direção. Desse modo, todo o material passa a apresentar, de modo praticamente uniforme, o mesmo comportamento das moléculas/células. Nesse estado – ou seja, organizado microscopicamente – o material apresentará o efeito piezelétrico.

Os polímeros piezelétricos, em geral, aceitam grandes deformações. Porém, não geram tensões elétricas muito elevadas. Por outro lado, as cerâmicas se deformam menos, mas geram tensões muito mais altas.

Os materiais cerâmicos (mais rígidos, menos flexíveis) são usados para construir sensores e pequenos motores

de precisão que funcionam por vibração mecânica. Algumas cerâmicas, ao se deformarem, podem vibrar a frequências altíssimas, chegando a executar milhões de oscilações por segundo.

As aplicações desses equipamentos são muitas. Por exemplo, o mecanismo de aproximação e afastamento (*zoom*) de máquinas fotográficas modernas, controlado por um pequeno motor piezelétrico de grande precisão.

Outra aplicação interessante são umidificadores de ar que transformam água líquida em vapor, por meio de vibrações ultrassônicas geradas por uma pastilha de cerâmica piezelétrica.

Novos projetos prometem até mesmo uma camiseta que captaria energia elétrica quando se deforma (com o movimento do corpo ou do vento) e poderia recarregar um celular ou um *tablet*, valendo-se de fibras de um polímero piezelétrico que são trançadas entre as fibras do tecido e conectadas a um circuito de geração de eletricidade.

As figuras 1A e 1B trazem exemplos de aplicação de materiais piezelétricos no monitoramento em tempo real das condições da estrutura da aeronave.

INTELIGÊNCIA NAS ALTURAS

Os sensores, posicionados na fuselagem, são conectados a um sistema de aquisição de dados, que capta os impulsos elétricos gerados e os envia para uma central em solo



Memória em asas e dentes Outro tipo de material extremamente útil são as ligas com memória de forma. Elas permitem criar estruturas que alternam sua forma entre duas geometrias diferentes, como resposta à aplicação de calor.

A grande maioria das ligas metálicas tem somente uma fase (organização da estrutura atômica em nível microscópico) estável à temperatura ambiente. Porém, ligas especiais são estáveis em duas fases diferentes, denominadas martensita e austenita, ambas caracterizadas por temperaturas distintas e facilmente atingíveis.

É possível fazer uma liga com memória mudar de uma fase para outra – com conseqüente alteração de sua geometria – por meio de aquecimento obtido geralmente ao se fazer passar uma corrente elétrica por uma resistência – gera-se calor por meio do chamado efeito Joule, o mesmo fenômeno por trás do funcionamento de um ferro de passar roupa.

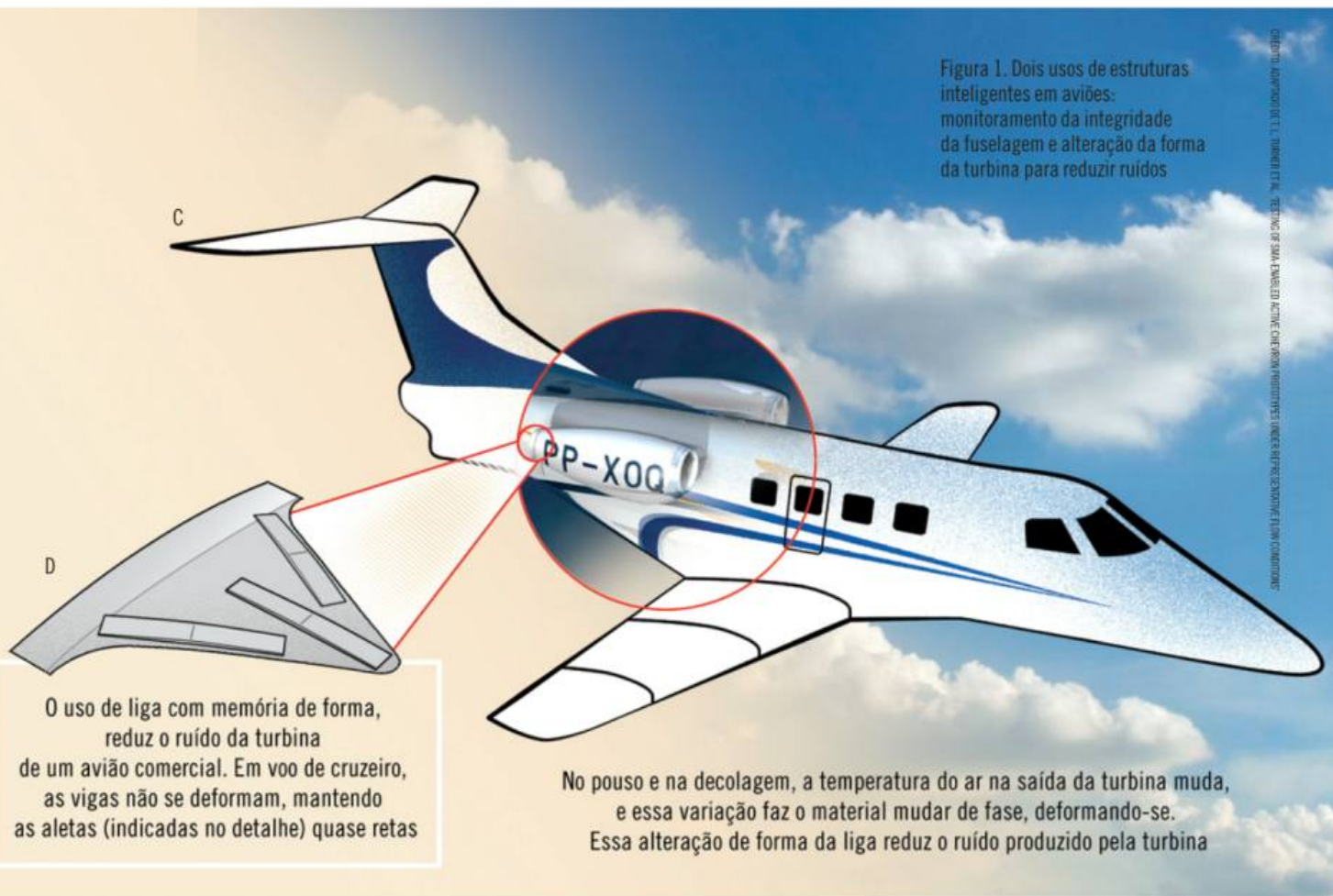
A grande diferença de uma liga com memória é sua capacidade de sofrer deformação pseudoelástica, isto é, ela pode ser deformada por forças externas e recuperar a sua forma original quando a força é retirada. O tipo

mais conhecido dessa classe de ligas é o nitinol – ‘ni’, de níquel; ‘ti’, de titânio; e ‘nol’, de NOL, sigla em inglês para Laboratório Naval de Artilharia (EUA), em que foi descoberta. Outras ligas com propriedades semelhantes ao nitinol são compostas, por exemplo, de ferro-platina, cobre-zinco e titânio-paládio-cromo.

Esse efeito pode ser aplicado em situações em que a temperatura do material é alterada para, por exemplo, modificar a geometria da asa de aviões em pleno voo, de forma passiva (sem gasto adicional de energia), como mostram as figuras 1C e 1D. Também são usadas essas ligas nos aparelhos ortodônticos, para corrigir a posição dos dentes. O fio com memória de forma é forjado no formato correto da boca, e deformado para encaixar no aparelho. Quando aquecido à temperatura do corpo (pelo próprio corpo), ele tende a retornar à sua forma inicial, movendo os dentes para a posição correta.

Também se usam essas ligas em outras aplicações médicas (próteses, *stents* etc.) e na engenharia mecânica, aeronáutica e eletrônica (molas de rigidez variável, tendões mecânicos, mancais adaptativos, perfis adaptativos etc.).

>>>



Amortecedores e coletes Fluidos eletroativos (ou eletrorreológicos) são misturas em que o solvente é um líquido ou gel inerte, e o soluto são partículas metálicas. Quando o fluido é submetido a um campo elétrico, as propriedades físicas da solução se alteram.

Quando um campo elétrico é aplicado sobre um fluido eletroativo, suas partículas – inicialmente dispersas aleatoriamente – polarizam-se eletricamente e se agrupam em filamentos, formando uma espécie de rede.

A principal característica física alterada é a viscosidade, que indica a facilidade que o fluido apresenta para escoar. Esse fenômeno ainda não é completamente compreendido – não se sabe exatamente como as partículas interagem. Porém, por meio de experimentos, é possível saber qual o comportamento padrão desses fluidos.

O interesse em estudá-los é que eles mudam seu comportamento. Passam de fluido newtoniano para algo similar ao fluido denominado ‘de Bingham’ – respectivamente, referência ao físico inglês Isaac Newton (1642-1727) e ao químico norte-americano Eugene Bingham (1878-1945).

Em um fluido newtoniano, por menor que seja a força aplicada, o fluido se move. Já no fluido de Bingham, é preciso uma força mínima – cuja intensidade varia dependendo do campo elétrico aplicado sobre ele –, antes que o fluido se movimente. Assim, o fluido eletroativo pode alterar seu comportamento rapidamente, mudan-

do suas propriedades físicas para se adaptar melhor a situações específicas.

Outro fator importante é o tempo de resposta, que nos fluidos de Bingham é de milissegundos, ou seja, uma vez aplicado o campo elétrico, em milésimos de segundo o fluido reage.

Hoje, já existem sistemas que funcionam por esse efeito, como amortecedores de carro ativos e projetos para criar até mesmo coletes à prova de bala mais leves e maleáveis.

Inteligência: só uma parte Para engenheiros e projetistas, os materiais inteligentes permitem melhorias e aperfeiçoamentos em mecanismos já existentes, bem como possibilitam concretizar de novas ideias que antes pensávamos pertencer ao campo da ficção científica.

Porém, para de fato promover inovação tecnológica, é necessário introduzir todo um sistema juntamente com o elemento inteligente. O elemento inteligente em si é uma pequena parte de um sistema mais complexo de sensoriamento e/ou controle, sendo, porém, parte essencial para o funcionamento correto do todo.

Esses sistemas têm permitido avanços fascinantes nas últimas décadas – e ainda prometem muitos mais. Exemplo: cerâmicas piezelétricas são a parte essencial de apa-



FOTO: CEDIA/FILIPES APARECIDO

Figura 2. Cerâmicas piezelétricas usadas no monitoramento de integridade estrutural da fuselagem de um avião

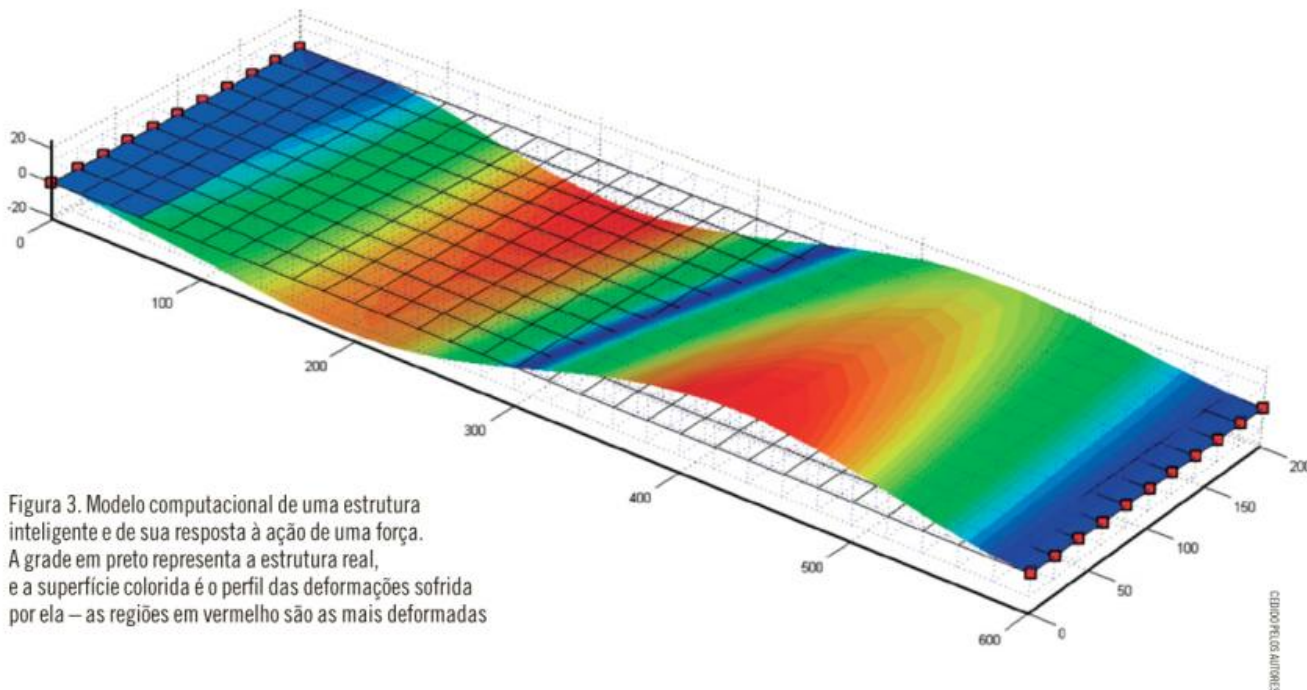



Figura 3. Modelo computacional de uma estrutura inteligente e de sua resposta à ação de uma força. A grade em preto representa a estrutura real, e a superfície colorida é o perfil das deformações sofrida por ela – as regiões em vermelho são as mais deformadas

relhos de ultrassonografia e sonares e da fuselagem de aviões (figura 2) –, bem como medidores de pressão, isqueiros, alto-falantes e alarmes antifurto, entre outros.

As ligas com memória de forma também são aplicadas em situações muito diversas, indo desde armações de óculos – que se ‘consertam’ quando são amassadas, simplesmente as aquecendo com, por exemplo, um secador de cabelos – a turbinas aeronáuticas aperfeiçoadas – a liga é usada para reduzir o ruído da turbina quando do pouso e decolagem.

Perspectivas Um tema comum nos estudos científicos que tratam de materiais inteligentes é a modelagem e a simulação, para prever como se comportam, permitindo aplicá-los em problemas práticos (figura 3). Essas simulações – que já são feitas no Brasil, com programas desenvolvidos aqui – são, por vezes, necessárias em projetos de construção civil, plataformas petrolíferas e aeronaves, entre outras áreas da engenharia.

Uma vez modelado o comportamento, é possível projetar mecanismos precisos e com menor risco de falhas. Há hoje vários grupos de pesquisa ao redor do mundo – inclusive no Brasil (ver ‘Brasil tem instituto nacional sobre o tema’) –, bem como empresas privadas, que concentram seus esforços na melhor compreensão dos materiais inteligentes e suas aplicações.

Estruturas inteligentes já fazem parte de nosso dia a dia – mesmo que, muitas vezes, nem mesmo saibamos que elas estão lá. E, tudo indica, deverão aumentar cada vez mais essa participação. Talvez, no futuro, estejam presentes em praticamente todos os equipamentos, dos mais simples aos mais complexos. 

BRASIL TEM INSTITUTO NACIONAL SOBRE O TEMA

No Brasil, foi criado, em 2008, o Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Estruturas Inteligentes de Engenharia (INCT-EIE), para estudar o tema e desenvolver aplicações. Esse instituto, sediado no Laboratório de Mecânica de Estruturas, da Universidade Federal de Uberlândia, coordena oito laboratórios nacionais de sete universidades e tem parcerias com mais sete laboratórios estrangeiros – nos Estados Unidos, no Canadá, na França e no Reino Unido.

Contando com investimento dos governos federal e estadual, bem como com o apoio de grandes empresas nacionais e estrangeiras, o instituto começa a gerar seus primeiros frutos. Há projetos concluídos ou em fase final nas áreas de monitoramento de integridade estrutural, geração de energia, amortecimento ativo e passivo de vibrações, aeronaves adaptativas, materiais compósitos inteligentes para aviação etc..

Várias dessas pesquisas renderam publicações científicas e patentes, além de terem promovido a formação de recursos humanos em nível de graduação e pós-graduação.

Sugestões para leitura

- STEFFEN JR., V., RADE, D. A. *Fundamentos e aplicações de materiais inteligentes*. Uberlândia, Faculdade de Engenharia Mecânica, 2003.
- LEO, D. J. *Engineering analysis of smart materials systems*. Hoboken, John Wiley & Sons, 2007.
- LAGOUDAS, D. C. (ed.) *Shape memory alloys – modeling and engineering applications*. College Station, Springer, 2008.

NA INTERNET

>> <http://www.inct-eie.org/>

MAPA DAS

UMA PERSPECTIVA COMPARADA NA AMÉRICA LATINA

As taxas de homicídios, em especial na África e na América Latina, preocupam a Organização das Nações Unidas (ONU), que em 2011 divulgou amplo levantamento sobre esse tema.

Uma das questões que essa organização vem estudando é a relação entre pobreza e desigualdade, de um lado, e taxas de violência, de outro.

No caso do Brasil, a taxa de homicídios é mais de três vezes a média mundial, constituindo uma grave deficiência estrutural, que compromete o desenvolvimento do país. Apesar de alguns exemplos de boas práticas e de experiências promissoras, ainda são patentes nos países latino-americanos problemas — polícias despreparadas, falta de estrutura pericial, impunidade e carência de formação acadêmica na área — que atrapalham o enfrentamento dessa ‘epidemia’.

Claudio Beato

Andrea Silveira

Centro de Estudos em Criminalidade

e Segurança Pública (Crisp),

Universidade Federal de Minas Gerais

MÉXICO • 18,1 • 42

REPÚBLICA DOMINICANA • 24,9 • 27

NICARÁGUA • 13,2 • 31

COSTA RICA • 11,3 • 38

COLÔMBIA • 33,4 • 38

EQUADOR • 18,2 • 32

PERU • 5,2 • 40

BRASIL • 22,7 • 32

BOLÍVIA • 8,9 • 37

PARAGUAI • 11,5 • 30

URUGUAI • 6,1 • 30

ARGENTINA • 5,5 • 39

CHILE • 3,7 • 29

● Taxa de homicídios ● Nível de vitimização

MORTES VIOLENTAS

Um inédito quadro comparado da situação da violência no mundo, o Estudo Global de Homicídios, foi apresentado em 2011 pela ONU. Ao traçar um panorama global, buscando relacionar com os números de homicídios certas variáveis de ordem demográfica e de desenvolvimento, esse estudo trouxe alguns dados reveladores para aqueles que pretendem analisar a violência contra o indivíduo em uma perspectiva comparada internacionalmente.

As maiores taxas concentram-se no hemisfério Sul, justamente em alguns dos países mais pobres do planeta. Sul da África, América Central e América do Sul são as regiões que se destacam negativamente no quadro mundial. A taxa da África é de 17,4 homicídios por 100 mil habitantes, a mais alta do mundo, e a das Américas chega a 15,6 – mais do que o dobro da média mundial. Entretanto, em países africanos há sérias discrepâncias na contabilidade de homicídios efetuada por seus sistemas de justiça e de saúde. Segundo o estudo, a maioria dos homicídios no mundo é cometida por meio de armas de fogo (74% nas Américas e 21% na Europa) e as vítimas são principalmente pessoas do sexo masculino (cerca de 80%).

Em relação ao tamanho da população, Honduras e El Salvador são os países mais violentos do mundo (em homicídios registrados). Esses e outros países centro-americanos têm se destacado em anos recentes pelo crescimento vertiginoso de suas taxas. Em números absolutos, porém, o Brasil registrou 43.909 homicídios em 2011 e alcançou, desde o início dos anos 1980, o número acumulado de mais de 1,2 milhão de mortes provocadas. A Colômbia ainda mantém taxas elevadas, mas assistiu a uma queda importante destas, de 72 para 33 homicídios por 100 mil habitantes.

O Brasil, com taxa de 22,7 por 100 mil habitantes, ocupa a posição singular de país emergente, mas com altas taxas de homicídios, o que é evidenciado por uma

comparação com nações também em desenvolvimento: China (taxa de 1,1), Índia (3,4) e Rússia (11,2). Essa taxa constitui, sem dúvida nenhuma, uma deficiência estrutural grave, que compromete as bases de seu desenvolvimento para a próxima década.

Existe – tema que vem sendo discutido pela ONU – uma relação entre pobreza, desigualdade e deterioração econômica, de um lado, e taxas de violência, de outro. Essa associação é percebida quando observamos os grandes centros urbanos, nos quais a violência concentra-se em áreas que podemos chamar de ‘quentes’. Isso não significa que a pobreza e a desigualdade sejam causas da violência, já que apenas algumas áreas pobres são violentas. No entanto, áreas violentas são indissociáveis de um contexto de concentração de desvantagens sociais e econômicas. A perpetuação desses bolsões de exclusão, onde direitos mínimos não são atendidos, as deficiências do sistema de justiça e as dificuldades de controle e socialização de jovens nessas áreas representam boa parte da explicação dos homicídios nas áreas urbanas.

Estudo feito em 2008 pelo Latinobarômetro (organização independente, sediada no Chile, que faz pesquisas por amostragem entre a população em diversos países da América Latina) complementa o quadro apontado pela ONU para essa parte do continente (figura 1). O primeiro dado curioso é que parece não existir uma correlação entre os homicídios e a proporção de pessoas vitimadas por outros tipos de crimes. Ou seja, taxas de homicídios nem sempre correspondem a taxas elevadas de vitimização.

A violência é a primeira preocupação dos habitantes da maioria dos países latino-americanos, como Argentina, Costa Rica, El Salvador, Equador, Honduras, México, Panamá, Peru, Uruguai e Venezuela. Curiosamente, nas últimas sondagens esse item foi substituído no Brasil pela saúde, no Chile pela educação e no Paraguai e na Colômbia pelo desemprego. Os brasileiros, apesar do aumento da preocupação com a saúde, ainda figuram na terceira posição, entre os povos latino-americanos, quando é apurado o percentual da população que classifica o país como violento (figura 2). Nesse aspecto, o Brasil é superado apenas por Guatemala e El Salvador, e está à frente de países que hoje apresentam graves problemas de violência, como México e Honduras.

Figura 1. Comparação da taxa de homicídio (por 100 mil habitantes) e do nível de vitimização em países latino-americanos. O nível de vitimização indica as respostas positivas, em pesquisas, à seguinte pergunta: 'você ou algum parente foi assaltado, agredido ou sofreu algum delito nos últimos 12 meses?'

Como entender esse cenário? Como apontam estudos em capitais e grandes cidades brasileiras, os homicídios tendem a se distribuir de forma desigual no espaço urbano. Assim, alguns territórios, quase sempre favelas e aglomerados desfavorecidos, concentram a morte violenta. Em comum, esses territórios detêm indicadores de vulnerabilidade social, como baixo padrão de moradia, alta taxa de desemprego, mortalidade infantil e gravidez na adolescência. Apresentam ainda grande número de jovens e acesso precário a serviços essenciais de saúde, educação, lazer, transporte e segurança pública.

Além disso, contêm grande número de famílias disfuncionais. Nessas famílias, os adultos encarregados de prover supervisão e afeto aos jovens e crianças têm grande dificuldade de cumprir essa missão. Em geral, estão sobrecarregados pelo trabalho (quase sempre estafante e mal pago), vivenciam privações materiais importantes, carecem de apoio institucional e, muitas vezes, de maturidade (pais adolescentes) para cuidar dos filhos. Nessas circunstâncias, é difícil controlar o comportamento dos jovens, que se tornam presas fáceis de gangues de delinquentes e grupos envolvidos em atividades criminosas.

As áreas que concentram homicídios habitualmente apresentam uma presença marcante do comércio de drogas ilícitas e convivem com a presença ostensiva de armas de fogo. A natureza ilegal desse comércio, bem como de uma série de outras atividades informais, torna rarefeitos os mecanismos legais para solucionar conflitos e induz uma cultura de ilegalidade que conduz muitas vezes à escolha da violência como forma de resolver diferenças.

Não há uma conexão muito clara entre o comércio de drogas e a violência. Em Honduras e El Salvador, dois países nos quais a presença de maras e pandillas (gangues) está associada aos homicídios, existem grupos

distintos, que se dedicam ao tráfico de drogas (ou narcomenudeo), e 'confederações', representadas por dois grandes grupos ('18' e 'Mara Salvatrucha'), que se dedicam mais à extorsão que ao tráfico de drogas.

Em alguns casos, os recursos decorrentes da venda de drogas sustentam a formação de verdadeiros arsenais, com armas de fogo e munição, necessários para intimidar rivais, e garantem a disposição de jovens não apenas para defender suas posições no perigoso negócio do tráfico, mas também para resolver conflitos em torno de questões caseiras, como disputas entre namorados, vinganças por diferenças de cunho pessoal e brigas de vizinhos. O fácil acesso às armas de fogo, problema que o Estatuto do Desarmamento no Brasil não equacionou, é responsável pela grande letalidade desses conflitos: mais de 80% das mortes é causada por esse tipo de arma.

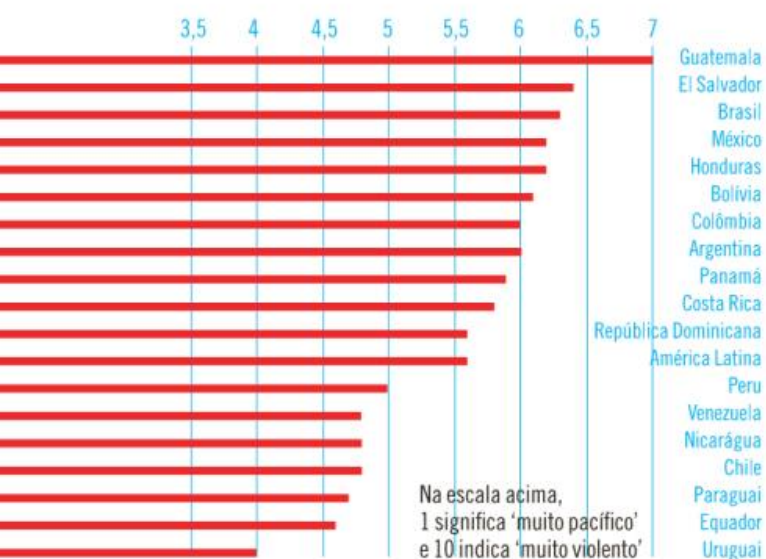
O que fazer? Esse quadro levou, na América Latina, a variadas tentativas de políticas de prevenção de homicídios. Na Colômbia, a opção foi por uma reformulação completa do sistema público, devido ao iminente colapso do Estado nos anos 1980, ameaçado pelos cartéis e pela guerrilha. No Brasil, a falta de iniciativas concretas do governo federal nos temas de segurança tem levado os estados a adotar estratégias independentes e distintas, com maior ou menor grau de sucesso.

Em geral, os programas de controle de homicídios latino-americanos seguem três estratégias distintas: (a) cooperação entre agências do sistema de justiça criminal, como polícias, promotores e juízes, aliados a órgãos da administração civil, visando realizar ações combinadas de prevenção e repressão; (b) melhorias institucionais, buscando reformar a polícia (ou setores dela) ou aperfeiçoar as leis e o funcionamento do sistema judicial, para aumentar a capacidade de dissuasão do Estado, e (c) negociação com grupos ligados ao crime (como maras, facções criminosas e milícias).

No Brasil, os estados mais penalizados pelos homicídios no início da década de 2000 – Rio de Janeiro, São Paulo, Pernambuco, Minas Gerais e Espírito Santo – implantaram, cada um ao seu modo e segundo suas particularidades, programas e projetos que resultaram, ao longo da década, em redução nas taxas desse tipo de crime. Essas políticas têm alguns elementos comuns: focalização de ações nas áreas que concentram homicídios, busca da melhoria da qualidade do desempenho policial, acesso da população a políticas sociais e estímulo à participação da população na discussão dos problemas comunitários, incluindo acesso à segurança pública.

O crescimento do número de homicídios em cidades interioranas, de menor porte, parece refletir as transformações econômicas e sociais que impeliram, na última década, o desenvolvimento desses municípios. Trata-se de cidades que receberam empreendimentos econômicos e população migrante em busca de melhores condições de vida e trabalho. Esse movimento nem sempre

Figura 2. Percepção do grau de violência de cada país pela população



ocorreu em sincronia com as necessárias melhorias urbanísticas e com a oferta de moradias e serviços básicos, incluindo os de segurança pública, criando bolsões de vulnerabilidade social. Cabe ainda lembrar que a riqueza gerada e a constituição de um mercado consumidor mais robusto pode ter levado, paralelamente, ao endurecimento das medidas de combate à criminalidade violenta nas capitais e regiões metropolitanas, à migração de práticas criminosas e violentas para esses locais.

Entretanto, ainda que existam exemplos de boas práticas e experiências promissoras no combate a homicídios, saltam aos olhos fragilidades institucionais que comprometem o enfrentamento bem-sucedido dessa 'epidemia'. A primeira delas diz respeito às polícias. Como apontam experiências bem-sucedidas de enfrentamento dos homicídios ao redor do mundo, para que as medidas preventivas sejam efetivas não bastam intervenções urbanísticas e de políticas de saúde, educação e assistência social: o êxito depende da garantia mínima de segurança, até para que essas políticas possam ser de fato implantadas nos territórios conflagrados. Portanto, a polícia importa, e muito. Agentes bem treinados, combate rigoroso à corrupção e à formação de milícias, equipamentos adequados, gestão profissional, política salarial condizente e valorização da coleta e análise minuciosa de informações são alguns dos elementos que podem melhorar o desempenho policial.

No caso específico dos homicídios, a ausência de uma boa estrutura pericial (do ponto de vista quantitativo e técnico) conspira contra a apuração da autoria desses crimes: os percentuais de esclarecimento são sabidamente muito baixos. Nos Estados Unidos, estima-se que 65% das autorias são esclarecidas, índice que sobe para 80% na França e 90% na Inglaterra. O sucateamento das perícias emperra investigações e processos judiciais, levando a arquivamentos e prescrições de crimes, o que, somado à burocracia, ao excesso de formalidade do judiciário e à incapacidade do Estado de proteger testemunhas, resulta em baixíssimas taxas de apuração de homicídios. A impunidade eleva a sensação de insegurança da população e, contrariando a sabedoria popular, leva à noção de que 'o crime compensa'. Fica-se livre em definitivo dos rivais sem pôr em risco a própria liberdade.

Outra lacuna importante diz respeito à massa crítica para estudar o problema da segurança pública e pensar soluções. Não existem cursos de criminologia voltados para a compreensão do fenômeno na América Latina. No Brasil, embora exista uma produção científica importante, não há sequer um curso de mestrado ou doutorado dedicado ao tema. O pequeno número de criminólogos e a ausência de tradição na formação de quadros especialistas em análise criminal cobra do país um preço elevado. Profissionais que apresentam entendimento precário do fenômeno criminal têm dificuldade em analisar os dados, formular intervenções, monitorar e avaliar as políticas de segurança pública em curso. ■

ESTUDO BRASILEIRO

A questão dos homicídios no Brasil ganhou em março último uma nova análise, com a divulgação do relatório 'Mortes matadas por armas de fogo', coordenado pelo sociólogo Julio J. Waiselfisz, da Faculdade Latino-americana de Ciências Sociais. Com base em dados do Subsistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), do Ministério da Saúde, o estudo aponta um aumento de quase 350% no número de mortes por arma de fogo no país, de 1980 a 2010, e revela que, entre 2000 e 2010, as taxas desse tipo de crime duplicaram ou quase triplicaram em várias capitais. Em contrapartida, os índices caíram nas maiores cidades brasileiras, Rio de Janeiro e São Paulo, nesse período.

Também é mostrado que o crescimento da mortalidade por arma de fogo entre jovens (15 a 29 anos) foi, nos últimos 30 anos, maior do que entre o restante da população: 591,5% contra 502,8%. Segundo os dados do SIM, a taxa de mortes por armas de fogo do Brasil, de 20,4 por 100 mil habitantes (figura 3), é a nona maior do mundo, mas o país é líder no número absoluto desses homicídios – a diferença entre essa taxa e a do estudo da ONU (22,7) é atribuída a diferenças de metodologia. O relatório indica, como os principais fatores que explicam a alta mortalidade por armas de fogo no Brasil, a facilidade de acesso a tais armas, a cultura da violência e a impunidade.



Sugestões para leitura

- ADORNO, S.; PERES, M. F. T.; ALMEIDA, J. F. e CARDIA, N. 'Fall in homicides in the city of São Paulo: an exploratory analysis of possible determinants', em *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 14, p. 709, 2011.
- BEATO FILHO, C. *Crime e cidades*. Belo Horizonte, Editora UFMG, 2012.
- REICHENHEIM, M. E.; SOUZA, E. R.; MORAES, C. L.; MELLO JORGE, M. H. P.; SILVA, C. M. F. P. e MINAYO, M. C. S. 'Violence and injuries in Brazil: the effect, progress made, and challenges ahead', em *The Lancet*, v. 37(9.781), p. 1.962, 2011.

NA INTERNET

>> LAGOS, M. e DAMMERT, L. La seguridad ciudadana. El problema principal de América Latina, Corporación Latinobarómetro, 2012 (disponível em www.latinobarometro.org/documentos/LATBD_La_seguridad_ciudadana.pdf)

LAGOSTA BRASILEIRA



Um diamante desvalorizado

A lagosta é um dos principais recursos pesqueiros dos mares brasileiros. Duas espécies, a lagosta-vermelha e a lagosta-verde, são as mais abundantes e de maior valor comercial da plataforma continental do país. No entanto, vem ocorrendo uma queda no rendimento dos desembarques desse crustáceo, e a principal causa é a captura de grande número de lagostas pequenas. Além disso, a pesca de fêmeas ovadas e de lagostas muito grandes em águas profundas pode reduzir o potencial reprodutivo das espécies, aumentando o risco de colapso das populações. A pesca excessiva decorre ainda do uso de aparelhos e técnicas ilegais, que hoje representam cerca de 70% das capturas. Esses fatores reduzem a qualidade da lagosta exportada, comprometendo a imagem do produto brasileiro nos mercados internacionais, como confirmam as contínuas devoluções dos Estados Unidos, principal país importador.

Raúl Mario Malvino Madrid
Raúl Cruz Izquierdo

*Instituto de Ciências do Mar (Labomar),
Universidade Federal do Ceará*

A extração de lagostas na plataforma continental do Brasil pode ser considerada uma pescaria que envolve diferentes espécies e diferentes aparelhos. A lagosta-vermelha (*Panulirus argus*) e a lagosta-verde (*Panulirus laevicauda*) (figura 1) são as espécies mais abundantes e de maior valor comercial. A lagosta-pintada e as lagostas-sapateiras também são capturadas, em menor quantidade, além de diversas espécies de moluscos, caranguejos e peixes, que compõem a fauna associada aos crustáceos.

Os pescadores artesanais usam diferentes tipos de armadilhas admitidas pela legislação, como manzuá (ou covó) e cangalha. Já as redes de fundo (çaçoeira) e os refúgios artificiais (marambaias) são ilegais, mas vêm sendo amplamente utilizados, porque asseguram maior produção pesqueira (ver 'Artes de pesca').

Os primeiros registros de pesca da lagosta-vermelha datam de 1965, quando a captura alcançou 2,43 mil toneladas (t). Em 1974, aumentou para cerca de 7,8 mil t, mas dois anos depois o desembarque chegou a apenas cerca de 3,5 mil t. Entre 1976 e 1990, a captura flutuou entre 3,6 mil e 8,1 mil t. As capturas cresceram gradualmente a partir de 1986, com um pico recorde em 1991 (8,84 mil t). No restante da década de 1990, os desembarques diminuíram, até atingir 4,3 mil t, mas se observa uma aparente estabilização entre 2001 e 2009, com média anual de 5 mil t. A pesca da lagosta-verde, menos expressiva, alcançou 1,07 mil t em 1965, mas depois as capturas oscilaram muito, com picos em 1970 (2,65 mil t), 1978 (3,63 mil t), 1987 (2,35 mil t) e 1995 (3,11 mil t). Em alguns anos, a produção caiu muito, como em 1975 (1,07 mil t), 1984 (714 t) e 1993 (1,3 mil t).

Figura 1.
A lagosta-vermelha (*Panulirus argus*) é pescada nas áreas costeiras, do Pará ao Espírito Santo

FOTO GETTY IMAGES

>>>

No Brasil, pesquisadores e instituições já alertavam para a captura excessiva (sobrepesca) da lagosta, mas sem especificar o tipo de impacto. Atualmente, outros estudos mostram que a redução dos desembarques decorre principalmente da captura de grande número de lagostas pequenas (mais de 50% do total), caracterizando o que é conhecido como sobrepesca do crescimento. Somado a isso, a pesca de fêmeas ovadas e de lagostas muito grandes (com elevada capacidade reprodutiva) em águas profundas (com 50 m ou mais) poderia deprimir o potencial reprodutivo (redução do número de ovos) da população da espécie, levando ao risco de baixa reposição de indivíduos adultos e colapso pesqueiro.

Sistema de gestão A pesca da lagosta começou a ser regulamentada no Brasil há mais de 50 anos. As principais medidas legais que envolvem essa atividade são um período de defeso (de proibição da pesca) de 180 dias, em geral de dezembro a maio – ao longo do tempo, o defeso teve durações variadas. A pesca com redes de fundo (çaçoeiras) e o mergulho comercial em abrigos naturais e artificiais (marambaias) são proibidos. Também é ilegal a captura de fêmeas ovígeras (com ovos externos, sob o abdômen ou a cauda) e de indivíduos com cauda menor que 13 cm de comprimento para a lagosta-vermelha e 11 cm para a lagosta-verde. Mas essas determinações legais são violentadas pelos usuários do recurso.

ARTES DE PESCA

A pesca da lagosta deve ser feita, segundo a legislação atual, com dois tipos de armadilhas pequenas: manzuá (ou covó) ou cangalha. De fabricação artesanal, o manzuá (figura 2) tem forma hexagonal e apenas uma entrada para as lagostas. É feito de hastes de madeira, revestidas com tela plástica (em geral náilon) ou de arame, e há normas para o tamanho das malhas. A cangalha (figura 3), também artesanal, tem forma retangular e duas entradas. Essas armadilhas são depositadas no fundo do mar, em conjuntos ligados por cordas, que têm sua posição sinalizada por boias, e recolhidos uma ou duas noites após o lançamento.

Os aparelhos não permitidos são a çaçoeira e a marambaia. A çaçoeira, ou rede de espera (figura 4), é uma grande rede de fibra sintética (em geral de náilon), que prende as lagostas em suas malhas ao ser arrastada no fundo. A marambaia é uma estrutura colocada no fundo do mar para simular abrigos e atrair as lagostas. Em geral são usados tambores de metal abertos nas extremidades e amassados nas laterais, às vezes com iscas. Após alguns meses, os crustáceos que adotaram o novo 'abrigo' são coletados por mergulhadores, que respiram com a ajuda de mangueiras ligadas a compressores de ar nos barcos – o sistema é precário e ocorrem muitos acidentes, inclusive com a morte de pescadores.

A plataforma continental do Brasil, por abrigar várias populações de lagostas que não dependem da vinda de larvas de outras regiões do oceano Atlântico, por ter seu acesso restrito a embarcações nacionais, e por não haver pesca de lagostas nos países vizinhos, apresenta condições excepcionais para que seja estabelecido um sistema de gestão e uma base de dados pesqueiros confiável. Isso permite adotar medidas de controle eficientes para recuperar e sustentar as populações de lagosta.

Hoje, porém, registra-se queda na produção desse recurso e estudos mostram que a sobrepesca tende a reduzir as populações de lagostas. Os problemas ocorrem porque é impraticável, humana e financeiramente, vigiar toda a área de ocorrência das lagostas, para evitar a captura no período do defeso ou o uso de equipamentos e técnicas ilegais. Apenas a zona econômica exclusiva brasileira, do Espírito Santo ao Pará, tem mais de 1 milhão de km². Além disso, é um erro estratégico combater a pesca ilegal somente no mar, deixando de lado um controle mais rigoroso da qualidade da lagosta ao chegar à indústria ou no embarque para exportação, atribuições do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Esse procedimento seria mais fácil e econômico, já que não são mais de 20 as empresas exportadoras.

Outro grande entrave à pesca da lagosta, para os barcos motorizados, está nos drásticos aumentos do preço dos combustíveis nos últimos 30 anos, que alteraram a estrutura da frota lagosteira. Por conta dos aumentos, decorrentes de 'disparadas' dos preços do petróleo em 1973 (US\$ 3,29 para US\$ 11,58 por barril), em 1979 (US\$ 14 para US\$ 31,62) e em anos mais recentes (hoje, o barril vale US\$ 95), o combustível passou a ter participação cada vez maior nos custos totais da atividade, o



Figura 2. O manzuá, armadilha artesanal depositada no fundo do mar, pode ser usado para a captura das lagostas

que exigiu a captura de maior quantidade de lagostas para obter a mesma rentabilidade, mesmo que isso implique passar mais tempo no mar.

Para compensar esse custo, os pescadores tiveram que aumentar a área de captura: se antes obtinham as lagostas no litoral do Ceará e estados vizinhos, e em áreas mais próximas da costa, hoje a pesca é feita do Espírito Santo ao Pará e os barcos vão mais longe. Por causa da marcada disfunção entre a produção e os custos da atividade, cerca de 70% da captura atual é obtida com métodos ilegais e, tentando manter a renda, os pescadores dão prioridade à quantidade, em prejuízo da qualidade.

Para ter viabilidade econômica, os barcos motorizados permanecem mais tempo no mar – as viagens em geral superam 11 dias. No entanto, pesquisas lideradas, em 1970 e 1975, pelo engenheiro de pesca Masayoshi Oga- wa, do Instituto de Ciências do Mar, constataram que o tempo máximo de vida de prateleira das caudas de lagostas acondicionadas no gelo é de 11 dias (para a lagosta inteira, apenas cinco dias).

Perdas e novas ideias As irregularidades na pesca e na comercialização da lagosta afetam seriamente sua exportação, que vive o momento de maior desprestígio em sua história, em razão da falta de qualidade. Em 2011, a Agência Norte-americana de Alimentos e Medicamentos (FDA, na sigla em inglês) recusou 55 lotes de cauda de lagosta congelada, devido à presença de bactérias (*Salmonella*) e/ou deterioração do produto. Esses lotes – volumes exportados com diferentes classificações da lagosta – têm tamanhos variados.

Em 2012, a situação piorou: entre janeiro e abril, 54 lotes não foram aceitos. Esses dados também provocam

espanto porque esses meses estão incluídos no defeso. Os lotes recusados em janeiro e fevereiro podem ter sido de capturas de dezembro, mas a inclusão de março e abril parece indicar capturas em épocas em que esta é proibida ou problemas graves nas exportações. Em uma triste constatação, 76% dos lotes recusados entre 2009 e 2012 eram de empresas do Ceará, estado que, até recentemente, respondia por mais de 90% das exportações de lagosta.

O descrédito em relação à produção brasileira se reflete nos preços. Em 2011, o Brasil exportou para os Estados Unidos lagosta não classificada a US\$ 27,77/kg, e lagosta-vermelha a US\$ 23,65/kg, enquanto lagostas australianas desses tipos foram adquiridas por US\$ 62,41/kg e US\$ 71,85/kg – respectivamente, mais do que o dobro e mais do que o triplo do valor do produto brasileiro.

Deve ser ressaltada ainda a grande importância social da pesca da lagosta para a região Nordeste. Além de ter fortes vínculos com a história contemporânea da costa nordestina, a atividade, segundo dados oficiais, envolve cerca de 100 mil empregos, diretos e indiretos, da frota pesqueira (mais 3 mil embarcações, licenciadas ou não, e cerca de 9 mil pescadores, 60% deles em barcos a vela) à indústria e ao setor exportador, e gera divisas da ordem de US\$ 80 milhões por ano.

As condições ainda são desfavoráveis, mas iniciativas recentes indicam que pode haver bonança após a tempestade. O Projeto Lagosta Viva, iniciado em 2007 pelo Instituto de Ciências do Mar, da Universidade Federal do Ceará, e pelo Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), com base em estudos tecnológicos sobre a atividade, já começa a apresentar bons resultados, embora tímidos. O projeto incentiva a exportação da lagosta inteira, e não apenas das caudas – 370 toneladas de lagosta congelada intei-

>>>



Figura 3. Outra armadilha, a cangalha é um pouco maior e também faz parte dos métodos legalizados de captura



Figura 4. A caçoeira, ou rede de espera, é proibida pela legislação, mas ainda é utilizada por muitos pescadores

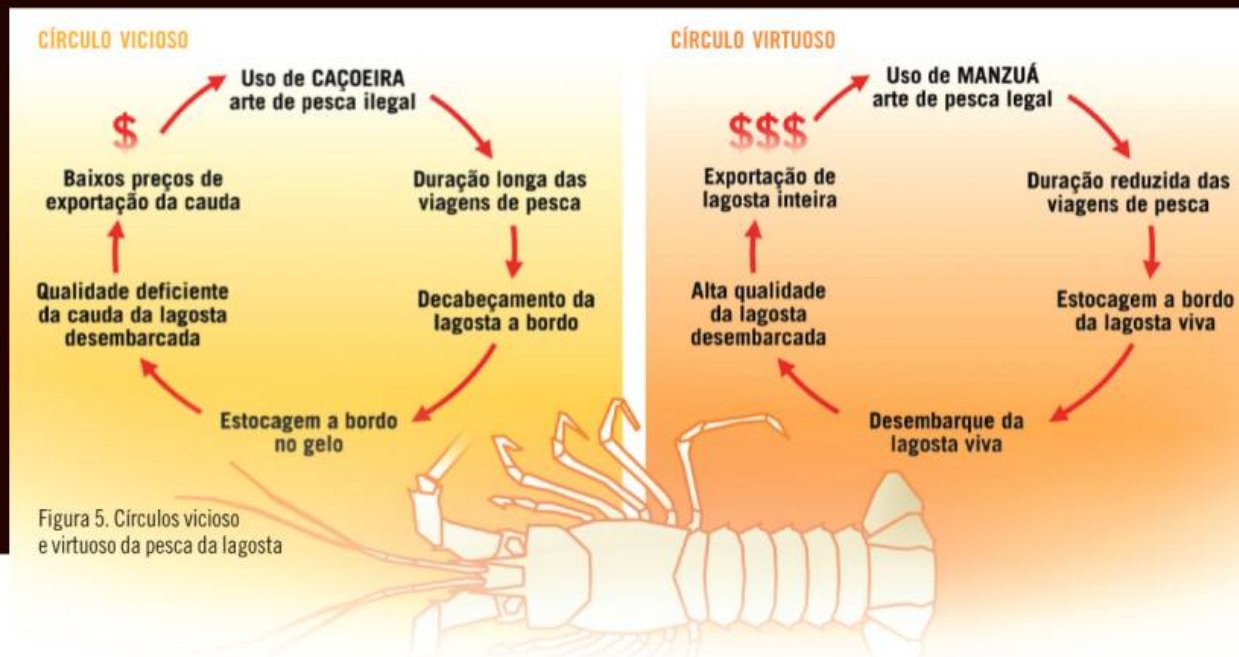


Figura 5. Círculos vicioso e virtuoso da pesca da lagosta

ra foram exportadas para 15 países em 2012, gerando receita de US\$ 7,24 milhões (preço médio de US\$ 19,5/kg).

Um rápido cálculo revela que essa mudança é vantajosa. Como são necessários 3 kg de lagosta inteira para obter 1 kg de cauda, exportar o animal com a cauda rende quase 2,5 vezes mais: US\$ 58,5 (3 kg de lagosta inteira congelada) contra US\$ 21,5 (1 kg de cauda congelada). Mesmo no caso da lagosta cozida, que perde 15% de seu peso original, a receita das exportações seria o dobro, comparada à das caudas congeladas. O mais relevante, porém, é que as exportações de lagosta inteira congelada permitiram ao Brasil ampliar o número de países compradores, reduzindo a dependência em relação aos Estados Unidos. Em 2010, este país comprou 92,1% do total de cauda de lagosta exportada pelo Brasil; em 2011, essa parcela foi reduzida para 68,4%.

Para exportar a lagosta inteira, é preciso que ela seja desembarcada viva. Como a grande maioria das embarcações a vela vai ao mar e volta diariamente, a adaptação para trazer o crustáceo vivo não seria difícil. Os barcos motorizados, que permanecem mais tempo no mar, teriam de instalar sistemas de estocagem apropriados e adequar a duração das viagens à resistência dos animais.

Há, portanto, reais chances de recuperação do setor lagosteiro, substituindo-se o círculo vicioso, em que todos perdem, por um círculo virtuoso (figura 5). O desembarque de lagostas vivas beneficiaria os pescadores (em especial os artesanais, com barcos a vela), as indústrias (que evitariam a recusa do produto por má qualidade), o meio ambiente (ao valorizar a captura por meios legais e ao facilitar a fiscalização) e mesmo os governos (que ‘tirariam dos ombros’ o peso da incapacidade de organizar a atividade e fazer cumprir as leis). Mas é necessário informar e conscientizar os pescadores e a indústria a respeito dessas vantagens.

Além disso, o novo modelo poderia ajudar o país a conseguir uma certificação internacional de qualidade

para a lagosta brasileira, o que aumentaria o valor e geraria mais renda para todos os envolvidos. O descrédito em relação à lagosta brasileira precisa mudar antes que os Estados Unidos revoguem a proibição de importar o crustáceo de Cuba, outro grande produtor mundial. Com isso, Cuba se tornaria forte concorrente do Brasil e teria a vantagem da proximidade com o maior importador.

A exportação da lagosta inteira permitiria ainda consolidar os mercados atuais e criar novos para a produção brasileira. No entanto, é necessário criar mecanismos, entre eles o financiamento para adaptação da frota pesqueira e de estruturas de apoio, que levem a um entendimento institucional entre governo e iniciativa privada, levando em conta os resultados das pesquisas que vêm sendo feitas por universidades. Os estímulos a esse modelo e uma fiscalização mais eficaz, no mar e em terra, poderiam apontar a proa da pesca da lagosta em direção à eficiência econômica, à retomada da qualidade e à diversificação de mercados. **BR**

Sugestões para leitura

- BANCO DO NORDESTE. ‘Situação do setor produtivo da lagosta no Nordeste’, em *Informe Rural/ETENE*, ano IV, nº 2, 2012.
- CRUZ, R.; SILVA, K. C. A. e CINTRA, I. H. A. ‘Assessment of wild lobsters in the continental shelf of Brazil’, em *Crustaceana*, v. 86(3), p. 336, 2013.
- MADRID, R. M. ‘Comércio internacional da lagosta: potencialidade brasileira na exportação de lagosta com maior valor agregado’, em *Documentos Ocasionais*, nº 2, 2005.

NA INTERNET

- >> FONTELES FILHO, A. A. ‘Síntese sobre distribuição, abundância, potencial pesqueiro e biologia – lagosta-vermelha *Panulirus argus* (Latreille) e a lagosta-verde *Panulirus laeviscauda* (Latreille) – do Nordeste do Brasil’, 1998 (disponível em www.mma.gov.br/estruturas/revizee/_arquivos/sinlagos.pdf)



Viagens curtas, da capital de um reino aos domínios senhoriais, em montaria e em carruagens (...). Ou viagens longas e até longuíssimas, em embarcações que hoje se considerariam mais do que precárias

Como o ato de viajar se tornou generalizado nos dias que correm, há certa dificuldade em reconhecer que sempre se viajou, apesar das dificuldades de então. Viagens curtas, da capital de um reino aos domínios senhoriais, em montaria e em carruagens – estas se generalizaram na França apenas após o uso que delas começou a fazer a rainha da França, Catarina de Médicis, florentina de nascimento. Ou viagens longas e até longuíssimas, em embarcações que hoje se considerariam mais do que precárias, e nas quais a maior parte de nós sequer ousaria pôr os pés.

No Renascimento, Erasmo de Roterdã deixou a cidade natal, nas Províncias Unidas, para estudar em Londres, na Escola do Capítulo de São Paulo, onde se tornou amigo de outro grande humanista, Tomás Morus. Os ‘bolseiros do rei’, letrados e artistas que o rei Dom João III, de Portugal, enviava à Itália, também viajavam para aperfeiçoar seus conhecimentos, e nos séculos 16 e 17 generalizou-se, entre os pintores, o hábito de viajar para as diferentes partes da península italiana no intuito de aprimorar sua arte. Leonardo da Vinci, deixando Florença para viver em Milão e depois morrer em um castelo francês, ou Nicolas Poussin, cerca de 100 anos depois, partindo de Paris para viver em Roma, são apenas dois entre os casos mais conhecidos.

Michel de Montaigne, um dos expoentes do pensamento europeu moderno, deixou registrada a longa viagem que empreendeu pela França, Suíça e terras da Alemanha entre setembro de 1580 e novembro de 1581, sempre montado a cavalo oito ou 10 horas a fio, apesar das terríveis cólicas renais. A descrição ora cabe a seu secretário, ora a ele próprio. Pouco tempo após a partida, entre seus motivos de lamentação, destacava-se o de não ter levado seu cozinheiro para que aprendesse receitas diferentes, e o de não ter tido tempo de ler “os livros que o pudessem instruir sobre as coisas raras e notáveis de cada lugar”. O co-

nhecimento adquirido por meio da leitura parecia, para ele, contar mais do que o advindo da observação direta...

Vittorio Alfieri, homem de letras piemontês e viajante apaixonado, narra em sua *Vida* a viagem memorável que fez à Inglaterra em 1784. Saindo de Siena, dirigiu-se a Gênova e, após 18 horas de “algum perigo”, alcançou Antibes, dali passando a percorrer a França até embarcar para Londres, onde comprou 14 cavalos. O trajeto de volta, com a caravana equina, causou enorme dor de cabeça: um tossia, outro mancava, inchavam as patas do terceiro. Nada se comparou, contudo, à travessia dos Alpes, por picadas excessivamente estreitas e demandando método e procedimento minuciosos, que incluíam profissionais aptos a ir ferrando os animais conforme suas ferraduras caíam pelo caminho.

William Beckford, aristocrata inglês e autor de preciosas impressões sobre a vida na corte de Dona Maria I, em Lisboa, andou pela Itália na mesma época em que Alfieri comprava cavalos na Inglaterra, e qualificou suas impressões de viagem como “pensamentos de um sonhador acordado”. Para os que fizeram o *grand tour* da Itália entre o século 18 e o 19, a viagem era um sonho a realizar. Para outros, como os administradores coloniais que deixavam para trás família e bens, poderia se tornar um pesadelo. Dom Antonio Rolim de Moura saiu de Lisboa para governar a recém-criada capitania de Mato Grosso, à qual chegou em 1751 horrorizado com a dificuldade do trajeto, os bichos e insetos de toda casta. Ao conde de Val de Reis, desabafou: “Quanta terra e quanta água tenho passado [...]! Rios tão caudalosos, matos tão espessos, e campos tão distantes, que fazem a admiração, principalmente a quem vem de uma terra tão apertada, como o nosso reino. Desejara lembrar-me e saber ordenar tudo quanto passei e vi; o que não só vos servirá de divertimento pela novidade, mas também a mim de desafogo e alívio”. **CA**

LAURA DE MELLO E SOUZA

Departamento de História,
Universidade de São Paulo

CICATRIZES DA EVOLUÇÃO

ANTROPÓLOGOS CULPAM O ANDAR BÍPEDE DOS HUMANOS PELAS MAIS VARIADAS MAZELAS, DE DOR DE DENTE À OBESIDADE

Andar de pé. Um grande salto na história evolutiva do homem que o distinguiu dos demais primatas. Porém, com esse passo para frente, andamos alguns para trás. Antropólogos que participaram do último encontro anual da Associação Americana para o Progresso da Ciência (AAAS, na sigla em inglês) asseguraram: a evolução para a posição ereta é culpada por muitos males que afligem a humanidade, como dores nos pés, na coluna, nos dentes, obesidade e até complicações no parto.

A afirmação pode parecer estranha, principalmente porque o termo evolução é confundido com aperfeiçoamento. Mas o antropólogo Jeremy DeSilva, da Universidade de Boston (EUA), lembra que não é bem assim. “Os humanos evoluíram, mas não são perfeitos porque, ao contrário do que muita gente pensa, a evolução não produz perfeição”, diz. “Se um organismo sobrevive em um ambiente, passa os genes para a geração seguinte e assim suas características se perpetuam. Isso não quer dizer que só o que é bom é passado adiante.”

DeSilva estuda fósseis de nossos ancestrais primatas para saber, entre outras coisas, como a passagem para o caminhar bípede influenciou na conformação atual dos pés. Estima-se que os primeiros primatas a andar de pé de modo integral surgiram há 4 milhões de anos. Segundo o antropólogo, evidências fósseis mostram que desde então nossos ancestrais começaram a enfrentar problemas dolorosos com quais convivemos hoje, como torções de tornozelo e pés chatos.

O problema estaria no complexo desenho que os pés assumiram com o passar dos séculos: 26 ossos e um arco

na base. “Nenhum engenheiro faria um pé com tantas partes móveis!”, diz o pesquisador. “Os pés humanos têm ossos demais porque os ancestrais precisavam de pés flexíveis para agarrar galhos. Conforme saíram das árvores e começaram a andar eretos, os pés tiveram que ficar mais estáveis. O dedão deixou de ser opositor para se alinhar com os outros dedos e o arco do pé se desenvolveu para absorver o choque de pisar. Isso resolveu o problema funcional, mas nos deixou com muitas dores.”

Poder olhar o mundo de cabeça levantada também nos custou problemas nas costas. O antropólogo Bruce Latimer, da Universidade Case Western Reserve (Ohio, EUA), explica que a transição do quadrúpede, que andava sobre quatro apoios, para o bípede provocou um massacre na coluna vertebral. “Quando começamos a andar de pé, pegamos a coluna que era paralela ao solo e desenvolvemos para escalar árvores e a giramos 90° até ficar vertical. É como se você empilhasse 33 xícaras e pires e os sacudisse a todo instante”, compara Latimer, fazendo alusão às vértebras e discos da espinha.

Para aguentar o peso do corpo de pé, mesmo sendo tão frágil, a coluna ganhou curvas que equilibraram o sistema. Latimer aponta que, mesmo assim, o resultado final não saiu perfeito. Quanto mais andamos, mais a coluna se contorce e se desgasta. “Cerca de 16% dos homens e 5% das mulheres terão ao longo da vida pelo menos uma fratura vertebral devido à redução natural da força óssea”, avisa. Segundo o pesquisador, somos os únicos primatas vivos a



FOTO: LUIZ BASTAR

sofrer com rupturas espontâneas das vértebras e hérnias de disco. Esqueletos com 1,5 milhão de anos do nosso ancestral *Homo erectus*, que, como diz o nome, andava de pé, já apresentavam esses problemas.

CÉREBROS GRANDES, MAS NÃO SEM DOR

Outra mazela resultante do andar bípede aflige hoje muita gente com juízo: dores no siso. Por mais estranho que pareça, a posição ereta possibilitou o aumento da massa cerebral. Cérebros grandes levaram a novas conformações do crânio e não deixaram espaço suficiente para o último dente da arcada, que hoje é comumente extraído para não causar problemas.

Segundo Alan Mann, antropólogo da Universidade de Princeton (EUA), há sortudos que têm uma alteração genética e nascem sem o problemático dente. Essa mutação é mais proeminente em alguns grupos étnicos, como os inuítes, também chamados de esquimós. Mas a maioria da população mundial ainda tem o siso e isso deve continuar por muito tempo, porque a seleção natural não tem atuado sobre a condição. Pessoas com siso vivem em sociedade, se reproduzem e passam adiante seu código genético. “O siso causa dor crônica



e pode até diminuir o interesse sexual, mas até onde sei não provoca morte”, brinca o pesquisador.

Por falar em sexo, andar de pé também afetou o modo como nascemos. Karen Rosenberg, antropóloga da Universidade de Delaware (EUA), afirma que podemos culpar a evolução pelas complicações no parto. A posição ereta e o grande cérebro humano são elementos que dificultam o parto. “Muitas mulheres sabem que expelir um bebê pelo canal vaginal não é uma tarefa fácil”, comenta a cientista. “Esse é o preço que pagamos por nossos grandes cérebros e inteligência. Os bebês humanos têm cabeças excepcionalmente grandes em relação ao tamanho de seus corpos e a abertura da pélvis humana, por onde o bebê passa, é limitada por causa da nossa postura.”

Segundo Rosenberg, o parto humano é o mais complexo entre os primatas. Para ter uma ideia de como é arriscado o nascimento, basta conferir algumas medidas: a abertura da pélvis feminina humana tem em média 13 cm de diâmetro, já a cabeça de um recém-nascido costuma ter 10 cm de diâmetro e seus ombros, 12.

Rosenberg defende que o parto só tem dado certo porque o humano é um

ser social e conta com ajuda na hora decisiva. “Buscar auxílio no parto deve ter sido uma prática estabelecida desde quando o mais antigo membro do gênero *Homo* surgiu ou até antes, quando o primeiro ancestral ficou de pé para andar”, diz a antropóloga.

UMA QUESTÃO DE PESO Mesmo quando a evolução parece acertar, os cientistas apontam problemas. O antropólogo William Leonard, da Universidade Northwestern (EUA), explica que ao ficarmos de pé tivemos as mãos livres para coletar alimentos e enriquecer a dieta. O avanço tornou possível ingerir mais calorias para manter cérebros grandes e com altos gastos de energia como são os nossos atuais. Até aí, tudo ótimo.

O problema é que hoje nossa dieta continua muita rica em calorias, mas o estilo de vida é bem diferente do de humanos pré-históricos, que tinham que caçar e trabalhar no campo. “Durante nossa evolução, fomos muito bem-sucedidos em desenvolver estratégias para suprir nossas necessidades nutricionais”, diz Leonard. “Dominamos o fogo, o que nos possibilitou liberar mais nutrientes dos alimentos, e aprendemos a controlar a produção agrícola. Mas,

quando olhamos para a sociedade moderna, parece que nossas estratégias nutricionais se tornaram bem-sucedidas até demais.”

Leonard aponta que hoje gastamos muito menos energia do que nossos ancestrais deviam gastar. Não é possível calcular o gasto energético dos primeiros hominídeos bípedes ao olhar para fósseis, mas alguns estudos conseguem estimar esse valor.

Em um deles, feito em 1980, 10 aborígenes australianos com diabetes e ritmo de vida moderno voltaram a viver como seus ancestrais, caçando e plantando, por sete semanas. A transição de estilo de vida foi acompanhada por médicos que observaram os efeitos na saúde dos aborígenes por meio de exames de sangue. Outro estudo, conduzido por Leonard, foi feito durante um *reality show* do canal Discovery. No programa, 10 pessoas foram chamadas para viver por 10 dias como os humanos do período Paleolítico (2,5 milhões a 10 mil anos a.C.). Nos dois casos, as pessoas apresentaram significativa perda de peso, principalmente de gordura, além de redução dos níveis de açúcar no sangue e da pressão sanguínea.

“Não estou dizendo que devemos nos tornar homens das cavernas coletores e caçadores”, diz Leonard. “Mas esses resultados sugerem que padrões de atividade física e dieta semelhantes aos das populações de subsistência têm o potencial de reverter problemas metabólicos e de saúde das sociedades industrializadas.”

Além de mostrar que o estilo de vida moderno apresenta um desequilíbrio entre consumo e gasto de energia, os experimentos deixam uma esperança de mudança e mostram que pelo menos essa herança indesejada da evolução tem solução conhecida: exercícios físicos e dieta balanceada.

SOFIA MOUTINHO | CIÊNCIA HOJE | RJ

* A repórter viajou a convite da AAAS como bolsista do Programa AAAS/Eurekalert! para Repórteres Internacionais de Ciência

ESCALA MAIOR

TERRITÓRIO NACIONAL GANHA NOVO CONJUNTO DE MAPAS, COM MAIS PRECISÃO E DETALHAMENTO

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) emplaca 2013 com uma nova carta na manga: a *Base cartográfica para o território nacional em escala 1:250.000* (BC250). O nome imponente diz pouco ao comum dos mortais. Mas, em linguagem bem clara, a BC250 é o mais detalhado conjunto de mapas já produzido para representar toda a extensão territorial do país.

Nessa nova escala de mapeamento, 1 cm no papel representa 2,5 km no terreno (por isso se diz que é uma escala de 1:250.000). Avanço expressivo. Em nossa base cartográfica anterior, afinal, 1 cm equivale a 10 km (portanto, uma escala de 1:1.000.000). Complexo? Breve iniciação à cartografia: quanto menor o denominador, maior a escala; e quanto maior a escala, mais preciso será o mapeamento.

Aumentar a escala de um mapa, portanto, significa 'aumentar o zoom' na imagem que vemos representada. Temos assim melhores detalhes e informações mais acuradas sobre o terreno.

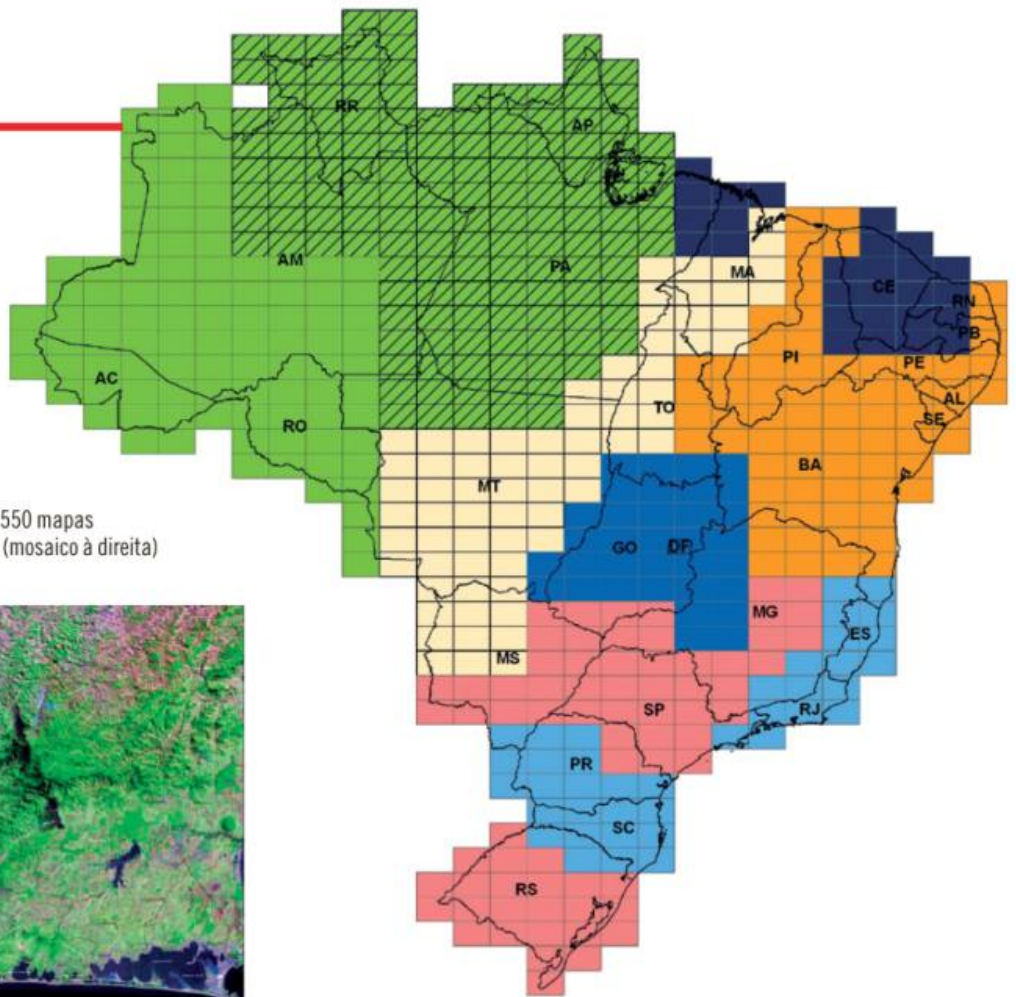
"O conhecimento aprofundado e preciso do território é indispensável para nortear a atuação governamental", comenta o engenheiro cartógrafo Marcelo Maranhão, da Coordenação de Cartografia do IBGE. "Por isso a base cartográfica é importante instrumento de planejamento e gestão." Os novos mapas trazem diversas categorias temáticas – relevo, hidrografia, vegetação, transportes, energia, saneamento básico, educação, economia. E a cereja do bolo: tudo digitalizado e disponível gratuitamente na página eletrônica do instituto (<http://goo.gl/emQhg>).

COMO AZULEJOS Elaborar uma base cartográfica não é tarefa das mais triviais. Tudo começa com as fontes primárias – que podem ser imagens de satélite ou fotografias aéreas. Para a BC250, foram usadas capturas do satélite estadunidense Landsat 7 (por um lance de sorte, estavam disponíveis na internet gratuitamente no momento da concepção do projeto). "Essas imagens são ideais para mapeamentos em escala 1:250.000, pois as feições do terreno são retratadas em nível de detalhe bastante satisfatório", explica Maranhão. E aqui vem um ponto importante: como a superfície da Terra é esférica,

Quanto maior a escala, maior a precisão do mapeamento. Nesta imagem da região de Brasília (DF), os lados de cada quadrado equivalem a 1km (escala 1:100.000)



DIVULGAÇÃO/IBGE



Abaixo, litoral carioca, visto em um dos 550 mapas que compõem a nova base cartográfica (mosaico à direita) lançada pelo IBGE



toda imagem planificada traz algum grau de distorção geométrica – que precisa ser corrigida. Inicia-se então exaustivo trabalho de campo. Técnicos visitam centenas de localidades, estudam as coordenadas geográficas e as inserem em métodos matemáticos capazes de atenuar distorções da imagem original do satélite.

“Uma vez corrigidas as imprecisões, tem início a interpretação das imagens”, diz o pesquisador do IBGE. Nessa etapa, um time de especialistas analisa as feições do terreno e dá forma final aos mapas que integrarão a base cartográfica. Parece complicado. E é. Especialmente tratando-se de um país com mais de 8 mil km² de território. Para cobrir toda essa área, na escala 1:250.000, a equipe teve de elaborar 550 mapas – são folhas que representam no terreno um retângulo de aproximadamente 155 km por 110 km e, se combinadas como azulejos em uma parede, compõem toda a extensão territorial do Brasil.

ESTADO DA ARTE Infelizmente, o Brasil ainda não tem um satélite próprio para dar conta de nossas demandas de mapeamento. “Nos últimos anos o IBGE vem usando imagens de satélites estrangeiros, como o SPOT-4, da França, o ALOS, do Japão, o Landsat 7, dos Estados Unidos, e o Rapid-Eye, da Alemanha”, especifica Maranhão. Apesar dos caminhos e des-caminhos do complicado programa espacial brasileiro, a parceria entre Brasil e China para lançar os satélites CBERS parece oxigenar algum otimismo entre a comunidade científica. Se tudo der certo, um novo satélite deverá estar em órbita até o fim de 2013.

A grande maioria dos países têm seus territórios mapeados nas escalas 1:50.000 e 1:100.000. França, Espanha e Portugal já contam com bases completas em escala 1:25.000, lembra Maranhão. Os norte-americanos seguem o mesmo caminho. Por aquelas bandas eles esquadri-

nam um audacioso plano: mapear todo o seu território, também em escala 1:25.000, com aerolevantamentos atualizados no mínimo a cada três anos.

No Brasil, mapeamentos de maior precisão são também iniciativas estaduais ou municipais. É o caso de Santa Catarina, São Paulo, Rio de Janeiro, Bahia e Sergipe, que já têm seus territórios mapeados em escala 1:10.000 ou 1:25.000. “Essas bases são fundamentais para planejamento de uso do solo, anteprojetos de engenharia, estudos de traçado de rodovias e ferrovias, gestão de recursos hídricos, entre outras aplicações”, enfatiza Maranhão. Os esforços do IBGE para viabilizar a BC250 vêm de 2007. Uma primeira versão foi concluída em 2012. Em 2013, a equipe deve aparar as últimas arestas e concluir a empreitada – que fará parte de um programa de atualização permanente.

HENRIQUE KUGLER | CIÊNCIA HOJE | RJ

O SEGREDO DO PINGUIM

PESQUISA PROCURA IDENTIFICAR COMO AVE DA ANTÁRTIDA REGULA SUA TEMPERATURA

O pinguim-de-barbicha (*Pygoscelis antarcticus*) é uma ave antártica que consegue viver tanto em ambientes com temperaturas médias de 70°C negativos quanto em locais onde elas chegam a 40°C. Para tentar descobrir como essa ave é capaz de manter a temperatura do seu corpo estável em ambientes tão extremos, uma expedição do Programa Antártico Brasileiro (Proantar), realizada em conjunto com a Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), foi até o continente gelado colher amostras de san-

gue e de tecido muscular dos pinguins. Além de ampliar o entendimento de fisiologia dessas aves, o estudo pode levar a avanços em medicina esportiva e no tratamento da hipertermia maligna, doença caracterizada pelo aumento da temperatura corpórea, o que pode causar a morte.

Segundo o coordenador da pesquisa, o médico Beny Schmidt, chefe do Laboratório de Patologia Neuromuscular da Unifesp, o segredo da regulação da temperatura do corpo nos animais reside nas mitocôndrias. Essas organelas celulares são responsáveis por produzir a energia que os corpos precisam para seu funcionamento. “As mitocôndrias também têm DNA. Nos humanos, há 13 genes mitocondriais e seu mau funcionamento acarreta doenças”, explica Schmidt, um dos autores de artigo científico de 1989 que identificou uma mitocondriopatia causada por um erro de DNA.

Outra patologia que está ligada às mitocôndrias é a hipertermia maligna. Ela é caracterizada por um descontrole da temperatura do corpo, que chega a 43°C ou 44°C. Indivíduos que sofrem desse mal apresentam um número de mitocôndrias em suas células acima do normal. “Essas pessoas precisam ter identificações de que têm essa condição, pois não

podem tomar anestésias com base em succinil-colina ou compostos halogenados, substâncias que dispararam a hipertermia”, conta o médico.

SANGUE E MÚSCULO A expedição esteve na Antártida entre os dias 3 e 8 de março último, quando coletou amostras de sangue e de tecido muscular (biópsias) dos pinguins. O sangue está sendo usado para analisar a sequência genética dos genes mitocondriais da ave e identificar possíveis alterações que respondam pela capacidade de regulação da temperatura. Já as amostras de músculo estão permitindo um estudo histoquímico e das propriedades oxidativas do tecido, ou seja, de como é o processo de geração de energia nele.

“Também vamos comparar o músculo do pinguim com o de outras aves, em especial, o pombo-correio, que também tem uma demanda de energia no músculo muito grande”, informa Schmidt. Segundo ele, o resultado completo do estudo, incluindo a análise da biópsia e do sangue, deve ser publicado até julho deste ano. “A ideia é que nosso trabalho sirva de base para mais estudos nessa área de controle da temperatura, bem como para futuros desdobramentos em medicina esportiva e no tratamento de mitocondriopatias”, conclui.

FRED FURTADO | CIÊNCIA HOJE | RJ



MADEIRA S.A.

PESQUISA TRAZ DADOS INÉDITOS
SOBRE EMISSÕES DE CARBONO NA
EXPLORAÇÃO MADEIREIRA NA AMAZÔNIA

Talvez a mesa de um escritório de luxo. Ou o assento de uma privada chique. A madeira amazônica – extraída legal ou ilegalmente – já conquistou diversos mercados pelo mundo afora. Essa riqueza bruta de nossa floresta equatorial tem sido matéria-prima para contendas políticas e ambientais que estão longe do fim. Desmatamento, biodiversidade, ciclo hidrológico, patrimônio genético... São infindáveis os temas em pauta. E um deles vem conquistando notória atenção: emissões de carbono. Em seu mestrado defendido na Universidade de São Paulo (USP), a arquiteta Érica Ferraz de Campos contabilizou que, para cada metro cúbico de madeira processada da Amazônia, algo entre 6,5 e 24,9 toneladas de dióxido de carbono (CO₂) são lançadas à atmosfera. A estimativa é inédita. Pois Campos calculou as emissões de carbono ao longo de toda a cadeia produtiva da madeira – incluindo a derrubada das toras, o transporte às serrarias e a destinação aos centros consumidores.

Há ainda um agravante: toda a cadeia produtiva dessa indústria é baseada em combustível fóssil – principalmente o óleo diesel que alimenta a sede de máquinas como motosserras, tratores e caminhões (importante lembrar que essa dependência não é exclusividade do setor madeireiro; atire a primeira pedra o setor econômico que independe do petróleo para existir). “As emissões de CO₂ da ma-

deira amazônica, mesmo em caso de exploração legal, não podem ser desprezadas”, diz Campos. “Estimamos que essa atividade respondeu por 3,5% a 13,1% do total de emissões brasileiras em 2005.”

Dado que chama a atenção é o altíssimo nível de resíduos que sobram a partir das toras derrubadas floresta abaixo. Explica-se: para cada 100 toneladas de madeira bruta, em média, apenas 11 são aproveitadas para o mercado, enquanto 16 são resíduos de processamento (pedaços, cascas, pó de serragem) e 73 apodrecem na própria floresta (árvores mortas, tocos, galhos, enfim, pedaços inúteis para o comércio). “Há claramente um desperdício do potencial do produto”, garante a pesquisadora da USP.

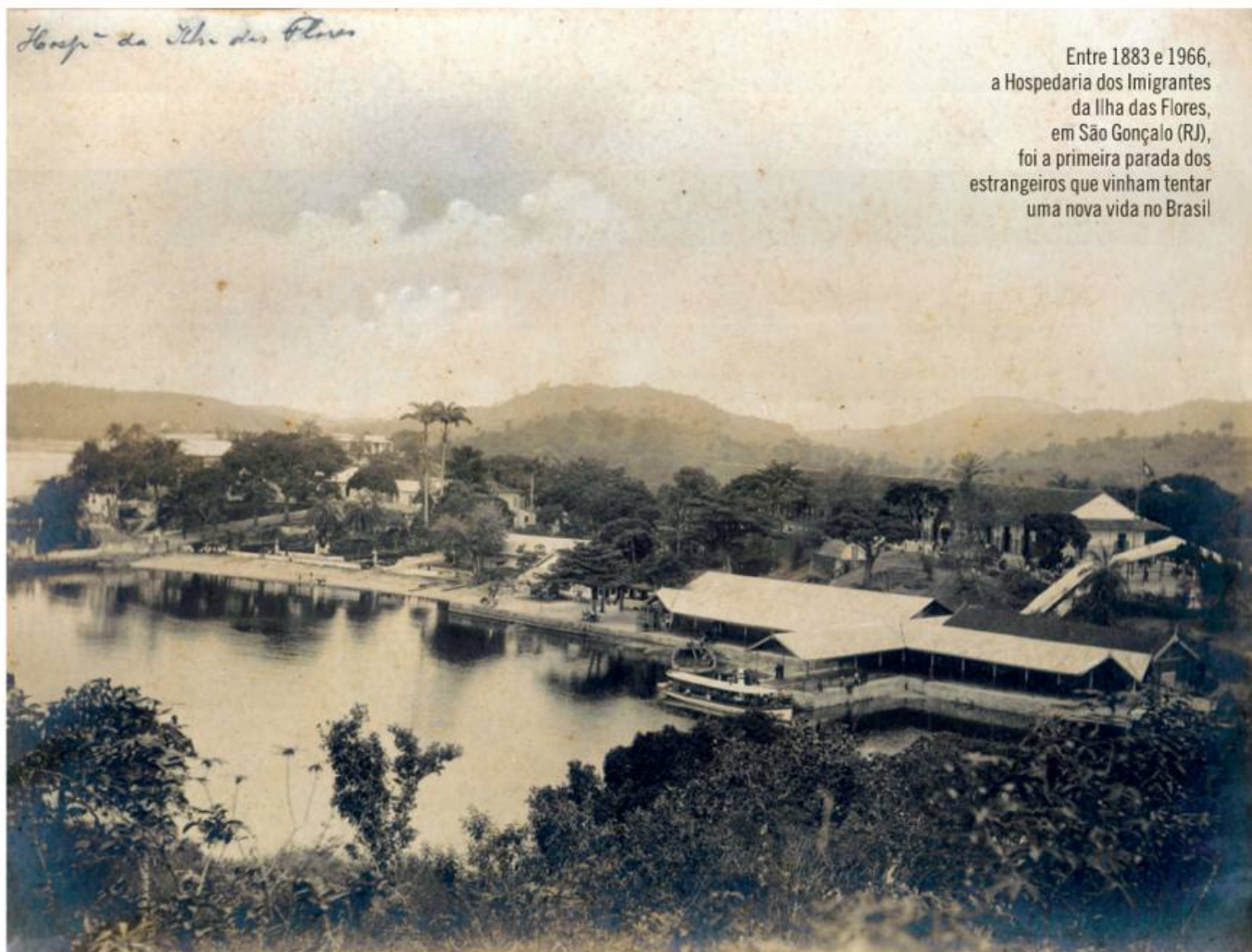
PREDADORIA EM NÚMEROS Campos acredita que a exploração de madeira amazônica ainda acontece predominantemente de forma ilegal – e por isso é difícil dispor de estatísticas transparentes. Em recente artigo, o engenheiro florestal Alexandre Almeida, da Universidade de Brasília, não traz melhores notícias: “A maior parte da produção madeireira da Amazônia é considerada predatória ou oriunda de desmatamento”. Ainda segundo o pesquisador, “a produção dita ‘sustentável’ advém, em grande parte, de planos de manejo deficientes”.

Em 2010, o Serviço Florestal Brasileiro (SFB), em parceria com o do

Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (Imazon), lançou o relatório “A atividade madeireira na Amazônia brasileira: produção, receita e mercados”. É o mais completo levantamento já feito sobre a atividade madeireira na região. Os dados mostram que as principais zonas de exploração concentram-se em três estados: Pará, Mato Grosso e Rondônia.

Em 2009, foram arrancados da Amazônia 14 milhões de m³ de madeira em tora. Receita aproximada: R\$ 5 bilhões. Segundo o relatório, esse número é resultado de uma “forte retração na produção madeireira da Amazônia Legal”. Pois, antes da década de 2000, chegava-se com facilidade à casa dos 30 milhões de m³ anuais. O estudo aponta três fatores para explicar essa redução: melhora dos mecanismos de monitoramento e fiscalização ambiental, substituição de madeira nativa por madeira de reflorestamento, e redução das exportações em função da crise econômica mundial. Falando em exportações, destaca-se hoje que os grandes consumidores da madeira amazônica são os próprios brasileiros (79%). O estado de São Paulo é o maior ‘cliente’. A Amazônia é a terceira principal região produtora de madeira tropical do mundo – atrás apenas de Malásia e Indonésia.

HENRIQUE KUGLER | CIÊNCIA HOJE | RJ



Entre 1883 e 1966, a Hospedaria dos Imigrantes da Ilha das Flores, em São Gonçalo (RJ), foi a primeira parada dos estrangeiros que vinham tentar uma nova vida no Brasil

FOTOS COLEÇÃO LEOPOLDINO BRASILI

PORTA DE ENTRADA DO BRASIL

HOSPEDARIA QUE ABRIGAVA IMIGRANTES CHEGADOS AO RIO DE JANEIRO VIRA MUSEU A CÉU ABERTO

Desde o fim do ano passado, os brasileiros, especialmente os do estado do Rio de Janeiro, já podem saber um pouco mais sobre a chegada de estrangeiros no Brasil no fim do século 19 e início do 20. Em novembro, foi inaugurado o Centro de Memória da Imigração da Ilha das Flores, em São Gonçalo (RJ), cuja principal atração é o museu a céu aberto que inclui a Hospedaria dos Imigrantes, para onde os recém-chegados ao país pelo porto do Rio de Janeiro eram levados. Fru-

to de uma cooperação entre a Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) e a Marinha do Brasil, o projeto procura sensibilizar a população sobre o fenômeno da imigração e falar sobre o dia a dia dos imigrantes.

A iniciativa que deu origem ao centro começou há três anos quando pesquisadores da Faculdade de Formação de Professores da Uerj, *campus* de São Gonçalo, visitaram a Ilha das Flores e encontraram um patrimônio importante com prédios

conservados daquela época. O local hoje pertence à Marinha do Brasil e é usado como sede do Comando da Tropa de Reforço do Corpo dos Fuzileiros Navais. “A Uerj e a Marinha formalizaram um convênio para resgatar a memória da hospedaria, conservar o material existente e divulgar o lugar para o público”, conta o historiador Luis Reznik, coordenador do Grupo de Pesquisa da História de São Gonçalo da Faculdade de Formação de Professores da Uerj.

A Hospedaria dos Imigrantes foi inaugurada em 1883. Sua criação foi resultado da necessidade de se ter um local para receber os estrangeiros que, na sua maioria, vinham trabalhar na agricultura brasileira. “A instalação da Ilha das Flores se tornou a primeira desse tipo nas Américas, no entanto era a única que não tinha um museu associado. As outras são: a hospedaria de São Paulo; o Hotel dos Imigrantes, em Buenos Aires (Argentina); a ilha Ellis, em Nova York (Estados Unidos); e o Píer 21 de Halifax (Canadá)”, observa Reznik.

QUATRO DIAS Nos primeiros sete anos de funcionamento, mais de 100 mil pessoas passaram pela hospedaria, vindas em sua maioria da Alemanha, Espanha, Itália e Portugal. A instalação, que contava apenas com um prédio e podia receber 800 pessoas, teve que ser ampliada com a construção de mais áreas. No fim da expansão, a capacidade de acomodação havia subido para 3 mil indivíduos. Ao chegarem à ilha por meio de um barco especial, que fazia a conexão do porto do Rio de Janeiro com a hospedaria, os imigrantes recebiam refeição, alojamentos e cuidados médicos. “Como os livros de registro da ilha para o período de 1883 a 1932 estão conservados no Arquivo Nacional, temos muitas informações sobre os imigrantes”, comenta o historiador.

Segundo ele, só iam para a hospedaria aqueles que não tinham qualquer contato no Rio de Janeiro e os que haviam viajado em terceira classe, sendo na sua maioria homens adultos. “Eles passavam, em média, quatro dias na hospedaria, mas alguns podiam ficar até dois meses, devido a diversos problemas, como o extravio de bagagens. Inclusive, houve necessidade de se construir um depósito para as malas dos viajantes”, revela Reznik. A maioria dos imigrantes era levada pelo governo para trabalhar nas regiões Sul e Norte, bem como no Espírito Santo. “Muito poucos ficavam no Rio”, reforça o historiador.



Com capacidade para 3 mil pessoas, a hospedaria incluía um refeitório onde os imigrantes almoçavam e jantavam

ATRÁS DAS GRADES Além de atender os estrangeiros das duas grandes ondas de imigração – até a Primeira Guerra Mundial e depois da Segunda Guerra Mundial –, a hospedaria, no século 20, também abrigou migrantes que vinham para o Rio fugindo da seca no Nordeste. Mas indivíduos e famílias tentando recomeçar a vida não foram os únicos a usarem as instalações da Ilha das Flores: por quatro vezes na sua história o local foi usado como presídio.

A primeira foi entre 1917 e 1918, durante a Primeira Guerra Mundial, quando a hospedaria foi usada para encarcerar alemães. A última foi a partir de 1964, quando a ilha sediou um presídio político para os que discordavam do regime militar, entre eles, o ator Mário Lago (1911-2002). Nessas duas ocasiões, as atividades de acolhimento de imigrantes foram interrompidas. “Já nos outros dois momentos, na Revolta Constitucionalista de 1932 e na Intentona Comunista de 1935, as atividades de presídio coexistiram com as funções normais da hospedaria, que teve áreas isoladas para os detentos por uma cerca”, explica o historiador.

Com o avanço do século 20, a hospedaria foi perdendo gradualmente

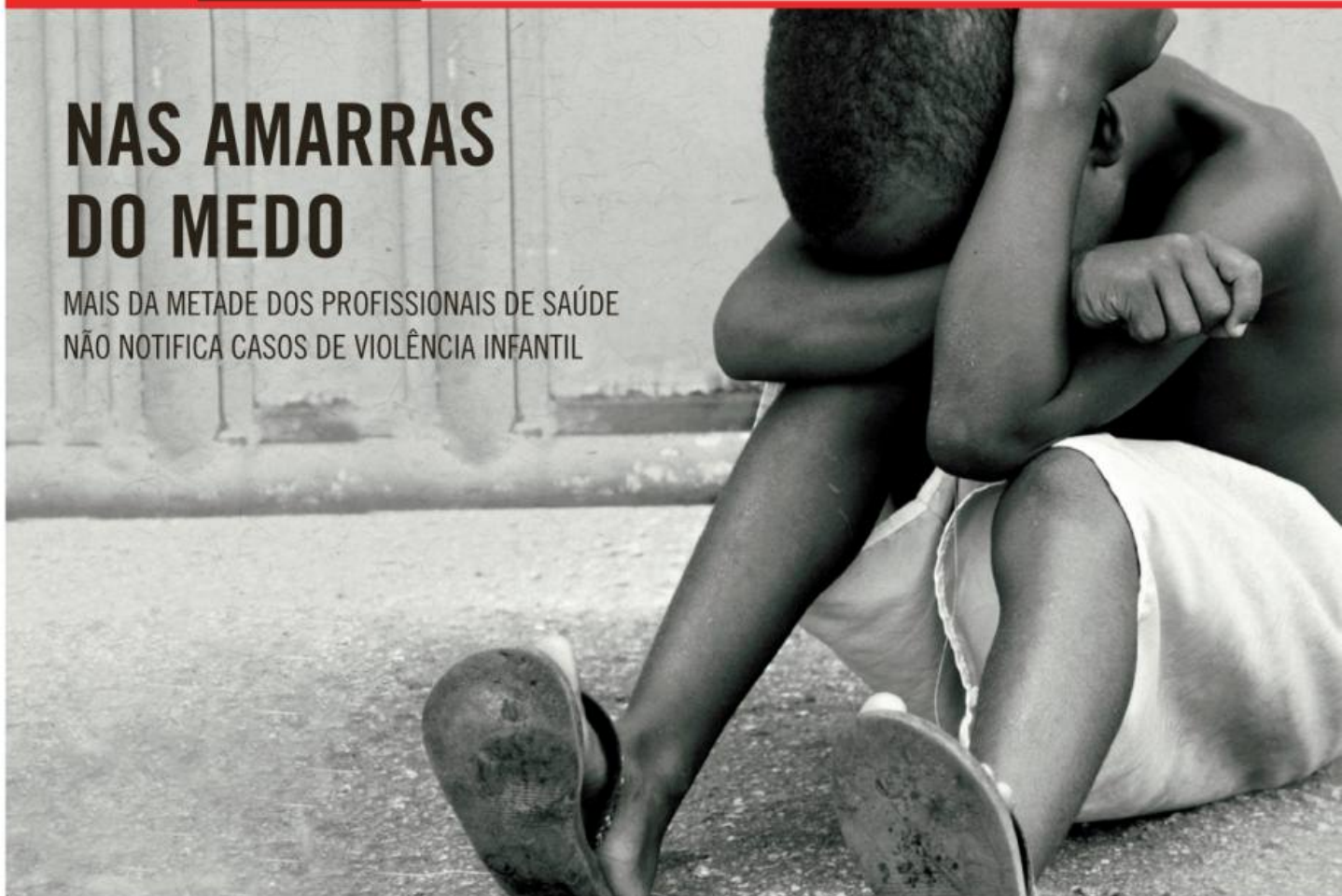
importância, pois à medida que os primeiros imigrantes se estabeleciam no país, eles serviam de contato e davam suporte para os que chegavam depois. Em 1966, a hospedaria fechou as portas. “Agora as pessoas podem conhecer esse pedaço da história da imigração no Brasil. No museu a céu aberto, elas podem passear pelos prédios e ler informações sobre a área em cinco totens espalhados pela ilha”, diz Reznik.

Ele lembra que, apesar do nome, a ilha foi aterrada na década de 1980 e não há necessidade de barco para chegar até ela. “No futuro, pretendemos montar um museu em espaço fechado dedicado ao tema da imigração, que abordará todas as correntes migratórias para o Brasil, incluindo as mais recentes, como a de bolivianos e haitianos”, conclui. Mais informações sobre o museu podem ser encontradas no endereço de internet: <http://www.hospedariailhadasflores.com.br>.

FRED FURTADO | CIÊNCIA HOJE | RJ

NAS AMARRAS DO MEDO

MAIS DA METADE DOS PROFISSIONAIS DE SAÚDE NÃO NOTIFICA CASOS DE VIOLÊNCIA INFANTIL



Percentual inquietante: 68% dos profissionais de saúde não notificam casos de violência a menores, contrariando o que determina o Estatuto da Criança e do Adolescente. Apesar de não precisarem se identificar ou sequer comprovar a suspeita para fazer uma denúncia, a maioria libera as crianças agredidas sem qualquer intervenção. É o que mostra pesquisa feita com 107 profissionais da rede pública de saúde de Olinda (PE). Dos 86% que já suspeitaram de violência pelo menos uma vez, somente 36,4% notificaram. A pergunta central é por quê?

Foi a partir dessa indagação que o cirurgião-dentista João Luís da Silva, da Universidade Federal de Pernambuco, realizou o estudo, baseado em entrevistas a cirurgiões-dentistas, médicos e enfermeiros da Estratégia Saúde da Família (ESF) de Olinda. Entre outubro de 2011 e fevereiro de 2012, ele endereçou 50

questões (por meio de questionário e entrevista) aos profissionais, não só sobre suas suspeitas e notificações, mas também se já haviam sido vítimas de violência em alguma época da vida, participado de discussões sobre o tema ou feito cursos em saúde coletiva.

O pesquisador relata que os profissionais de saúde reconhecem a enorme importância da notificação, mas se rendem ao medo de sofrer consequências. “Represálias e ameaças do agressor, fora e dentro do ambiente de trabalho, são as principais amarras dos profissionais”, observa. Ele constatou, no entanto, que aqueles que já fizeram uma denúncia não foram procurados depois.

Além do medo, foram apontados outros fatores que impedem a ação. “A falta de articulação dos postos de saúde com outros setores responsáveis, a burocracia do processo e a falta de retorno por parte des-

ses setores foram queixas presentes nas entrevistas”, conta Silva.

SAÚDE ALÉM DA CLÍNICA O interesse do pesquisador pelo tema surgiu de sua própria experiência. Quando cursava o último período da graduação em odontologia, atendeu no estágio um garoto de oito anos com traumatismo dentário. O menino disse que tinha se machucado ao fugir de um ataque violento da mãe, que o espancava frequentemente. A mãe, porém, alegava que tinha sido um acidente. “Fiquei muito perturbado com a situação e perguntei à minha orientadora o que poderia fazer pela criança, além de tratar a lesão. Esperava algum direcionamento para lidar também com a questão da violência”, conta Silva. “Mas ela disse que não se podia fazer mais nada, que aquilo já não era da nossa competência. Essa situação me inquietou muito.”

FOTO LUZ BALTIM

PRINCIPAIS DIFICULDADES PARA REALIZAR A NOTIFICAÇÃO



A partir de entrevistas com profissionais de saúde da rede pública de Olinda (PE), pesquisador mapeou as principais causas para a não notificação de casos de violência contra crianças e adolescentes

Silva começou aí a pesquisar a legislação existente sobre como os profissionais de saúde devem agir diante de um caso de violência contra menores. “Descobri que pelo Estatuto da Criança e do Adolescente, todo profissional de saúde é obrigado a notificar os casos de violência, mesmo que seja uma leve suspeita”, diz. Durante seu mestrado, resolveu ouvir os profissionais de saúde para saber como agem frente a essa situação. “Quis lhes dar voz para que os gestores de saúde possam conhecer e atuar sobre as dificuldades encontradas quando eles decidem notificar situações de violência, melhorando assim o cuidado geral”, justifica.

DIRETRIZES DE NOTIFICAÇÃO Muitos profissionais de saúde que testemunharam violência contra crianças não sabem como nem a quem fazer a denúncia. Segundo Silva, o tema da violência não é abordado na graduação,

mas só na pós-graduação em saúde coletiva ou em oficinas promovidas por alguns serviços de saúde. “A cidade de Olinda já faz esse trabalho de sensibilização com os profissionais da rede pública. Por isso escolhi estudá-los”, diz o pesquisador.

As perguntas foram baseadas na ficha de notificação elaborada pelo Ministério da Saúde e distribuída a todos os postos da rede pública do país. No formulário, o profissional encarregado de notificar preenche o tipo de violência sob suspeita, o meio de agressão, o tipo de lesão causada e os dados pessoais do paciente. Dali a ficha segue para a Secretaria Municipal de Saúde e para o Conselho Tutelar, que encaminhará o menor para outras instâncias (hospitais, psicólogos, delegacias ou casas de abrigo). A denúncia também segue para as Delegacias de Proteção da Criança e do Adolescente, que investigarão o caso.

O profissional não precisa se identificar, mas a Secretaria de Saúde exige o carimbo e o código da unidade de saúde, o que inibe a maioria deles, já que temem represálias também aos colegas e agentes comunitários que vivem nas áreas atendidas.

Apesar das grandes dificuldades que o sistema ainda precisa enfrentar, a obrigatoriedade da notificação reconhece a violência como um problema de saúde pública. Silva acredita que a sensibilização em relação a essa questão amplia a visão do profissional de saúde, que não deve ser apenas clínica. “Mas há de se analisar se é prudente e justo obrigar a notificação num cenário onde muitas vezes não há amparo e auxílio aos profissionais”, pondera o autor.

CAMILLE DORNELLES | CIÊNCIA HOJE | RJ



A foto de uma mulher flutuando na fonte de Weeki Wachee, na Flórida (Estados Unidos), permitiu que uma paciente com transtorno de despersonalização explicasse o que sentia

FOTO TOM HIRSELL

ESPELHO DA ALMA

USO DE IMAGEM AUXILIA NO TRATAMENTO DE TRANSTORNO DE DESPERSONALIZAÇÃO

Diz o ditado que uma imagem vale por mil palavras. No caso do transtorno de despersonalização, uma desordem neuropsiquiátrica ainda pouco conhecida, isso parece ser verdade. A foto de uma mulher flutuando na fonte de Weeki Wachee, na Flórida (EUA), permitiu que uma paciente conseguisse expressar como esse mal a afetava. O achado, que pode ajudar no tratamento do transtorno, foi comunicado por um pesquisador da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) na revista científica *American Journal of Psychiatry* em março último.

O transtorno de despersonalização é classificado como um transtorno neurótico e somatoforme, ou seja, que pode comprometer a sensação do eu físico e psíquico de uma pessoa. Indivíduos que sofrem desse mal sentem que não estão inseridos no mesmo contexto que as outras pessoas, como se estivessem num sonho ou vendo o mundo através de uma tela. “Embora ainda não se saiba muito sobre a despersonalização, acredita-se que seja uma espécie de mecanismo de defesa, pois costuma aparecer em pacientes com transtornos graves de ansiedade. Seria uma ma-

neira de a mente se preservar da tensão”, conta o médico João Ricardo Mendes de Oliveira, do Departamento de Neuropsiquiatria da UFPE, um dos autores do artigo.

Segundo ele, cerca de 10% da população pode ter um episódio de transtorno neurótico, como a despersonalização, durante a vida. Mas Oliveira ressalta que não necessariamente esses indivíduos terão um problema crônico – é possível melhorar do transtorno. O tratamento indicado para os casos de despersonalização é a combinação de medicamentos – por exemplo, os ansiolíticos

– e psicoterapia. “A droga reverte os sintomas, mas, sem a terapia, o paciente pode cultivar hábitos que podem trazer o problema de volta”, alerta o médico.

EXPLICAR O SENTIMENTO Uma das principais dificuldades daqueles que sofrem de despersonalização é expressar seus sentimentos de modo que outras pessoas, especialmente seus familiares, possam entender o que estão passando. “Alguns acham que estão enlouquecendo, por isso é essencial que possam dizer ‘é assim que me sinto’ e ser compreendidos”, observa Oliveira.

A foto que ajudou a paciente a transmitir como ela se sentia – uma mulher flutuando com todo o seu corpo dentro d’água, exceto pelo seu rosto – foi feita em 1947 pela fotógrafa norte-americana Toni Frissell (1907-1988), conhecida por seu trabalho com moda e esportes, bem como por sua cobertura da Segunda Guerra Mundial. No pós-guerra, Frissell se dedicou também a fotos de mulheres que expressavam a condição humana.

“Ao ver a imagem, minha paciente, que também sofre de uma forma grave de transtorno obsessivo compulsivo, finalmente descobriu uma forma de explicar o que se passava com ela”, afirma o médico, que viu no episódio um grande benefício terapêutico. “Quando o paciente é capaz de explicar o que está acontecendo com ele, sua tensão diminui, ele não mais se considera um alienígena porque percebe que outros o entendem e que ele não é o único a passar por isso”, diz.

Ele também acredita que a foto tem grande potencial pedagógico para os profissionais de saúde. “Estudantes de medicina ainda têm dificuldade em compreender o transtorno de despersonalização e creio que foi esse um dos motivos que fez com que a revista aceitasse a comunicação do caso”, conclui.

FRED FURTADO | CIÊNCIA HOJE | RJ

CARTOGRAFIA

Mapeamento de risco para litoral brasileiro

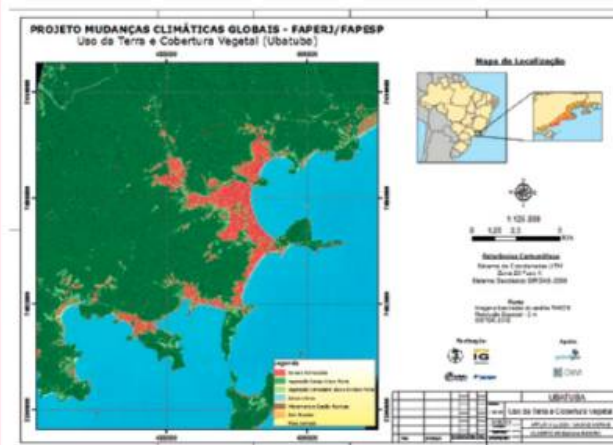
Não importa se são favelas ou condomínios de luxo. A ocupação humana nas planícies costeiras do litoral norte-paulista e do litoral sul-fluminense preocupa a comunidade científica. Por suas características climáticas e geológicas, essas regiões têm presença certa no mapa das más notícias – dilúvios frequentes, deslizamentos não raro fatais. Caraguatatuba (SP), Ubatuba (SP), Paraty (RJ), Angra dos Reis (RJ) e Mangaratiba (RJ) são alguns dos locais que podem servir de palco para tragédias em potencial. E aqui vai uma boa notícia: o primeiro mapeamento digital em alta resolução desses municípios está prestes a ser concluído.

“O estudo trará valiosa perspectiva para o planejamento habitacional dessas áreas críticas”, diz o engenheiro cartógrafo Gilberto Ribeiro, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).

Foram usadas imagens do satélite tailandês Theos. “É um sistema de sensoriamento remoto composto por cinco canais: três em luz visível e dois em infravermelho”, explica Ribeiro. Aos não iniciados, isso significa que são imagens muito mais detalhadas. “Elas nos permitirão realizar mapeamentos das áreas de risco em escala de até 1:10.000, ideal para fins de planejamento urbano.” Nas novas imagens, cada *pixel* equivale a uma área de 2 m². Notável avanço diante do mapeamento anterior – em que cada *pixel* correspondia a 30 m².

A história que as novas imagens contam não é das melhores. “Coletadas no final de 2011, elas indicam que, em relação a 2005, a ocupação humana na região aumentou em 70%”, preocupa-se Ribeiro. Essa expansão se deu sobre áreas de solo instável, com elevada declividade e altos índices de precipitação. Deslizamentos podem ser esperados nos verões chuvosos.

Como agravante, muitas dessas áreas já estão na mira da especulação imobiliária, algumas sofrem processos de favelização e outras são destino certo para o crescente turismo da classe média urbana. Segundo o pesquisador, os planos diretores das cidades analisadas são falhos ou incompletos. Dados de precipitação, em particular: “Eles não consideram as características geográficas particulares de cada município”, aponta. Por isso, o novo mapeamento será decisivo: deverá embasar decisões políticas em dados geográficos, geológicos e climatológicos. A propósito, os novos mapas contarão com dados de dois avançados sistemas norte-americanos de monitoramento de clima: o Tropical Rainfall Measuring Mission e o Climate Forecast System Reanalysis.



Mapa de Uso da Terra e Cobertura Vegetal na escala 1:125.000, Ubatuba (SP). Os mapas estão disponíveis em www.georeferencial.com.br

CRÉDITO: GILBERTO RIBEIRO/UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO



INFORME PUBLICITÁRIO

COORDENADORIA DO ENSINO FUNDAMENTAL RIO CLARO, INVESTINDO EM FORMAÇÃO DE PROFESSORES

A Secretaria Municipal da Educação de Rio Claro, comprometida com a melhoria da qualidade de ensino e atendendo as novas exigências do mundo atual, tem implantado gradativamente o Ensino Fundamental de 9 anos, sendo que em 2012



constante formação, que constrói conhecimento social, emocional e cultural.



No final de 2012, realizamos parceria com o Instituto Ciência Hoje, capacitando 88 professores dos 4º anos do Ensino Fundamental, assim como, foram distribuídos 2100 exemplares mensalmente da Revista Ciência Hoje para Crianças, de modo que todos os alunos dos 4º anos tivessem acesso a este material, realizando leituras, experimentos e adquirindo novos conhecimentos. Esta formação teve como principal objetivo enriquecer o repertório dos professores e alunos quanto ao universo da ciências, introduzir experimentos nas salas de aula e comprovar na prática os resultados.

Nossas 25 escolas do Ensino Fundamental contam com atividades de leitura cujo principal objetivo é despertar o prazer de ler, condição primordial para a formação do indivíduo.

Assim o professor juntamente com a equipe gestora promove a inserção dos alunos no universo da literatura, por meio de histórias, dinâmicas, debates, dramatizações, assembléias e outras atividades, capazes de estimular o prazer da leitura e da escrita dos nossos 10.423 alunos que são atendidos nas séries iniciais do Ensino Fundamental.



completamos os anos iniciais do Ensino Fundamental, uma vez que o objetivo de um maior número de anos no ensino obrigatório é assegurar a todas as crianças um tempo mais longo de convívio escolar com maiores oportunidades de aprendizagem.

A meta é que os alunos e seus familiares encontrem nas escolas uma formação que vá além do currículo básico do ensino fundamental.

Para isso, as atividades educacionais são adequadas à realidade de cada comunidade, tendo como subsídio a Reorientação Curricular da Rede Municipal de Ensino, assim como as legislações municipais, estaduais e federais, visando a formação integral do aluno.

Quanto à formação dos educadores da rede, surge a visão de um indivíduo mais crítico, questionador, esperto, em

Quanto à formação dos educadores da rede, surge a visão de um indivíduo mais crítico, questionador, esperto, em constante formação, que constrói conhecimento social, emocional e cultural.

Desta forma, a coordenação do Ensino Fundamental realiza formação aos educadores que trabalham nas séries iniciais, programa de recuperação paralela, reforço escolar e grupo de estudos aos alunos com dificuldades de aprendizagem, sistema de Avaliação Trimestral com Pareceres Descritivos, dando maior visibilidade aos resultados de desempenho do aluno.



FOTO: CICERO RODRIGUES

A universalização dos serviços públicos, para além de um direito democrático, é condição para o desenvolvimento da cidade

ESCASSEZ DE ESTADO

Completaram-se, recentemente, quatro anos da implantação da primeira Unidade de Polícia Pacificadora na cidade do Rio de Janeiro. Como se sabe, a UPP é um contingente policial que visa prestar o serviço de segurança pública em territórios da cidade que se encontravam sob controle de grupos marginais armados. Instalada de modo permanente, onde antes a presença da polícia era episódica, esse tipo de unidade policial tornou-se política pública, expandindo-se para mais de duas dezenas de outras áreas então também dominadas pela bandidagem.

Embora alcance apenas uma parcela das áreas conflagradas da cidade, já há resultados importantes. Com a redução da sensação de insegurança da população, o espaço público readquiriu vitalidade. O carioca nele se reencontra.

A importância dessa política tem múltiplas dimensões. Talvez a mais significativa seja, ironicamente, evidenciar as virtudes daquele que é o papel justificador do Estado como detentor do monopólio da violência, isto é, a prestação do serviço de proteção cidadã. Embora seja uma tarefa constitucional do Estado brasileiro, a prestação desse serviço longe está de ser cumprida plenamente.

No caso do Rio, a mudança da omissão para a presença permanente em áreas de favelas fortaleceu a cidadania do carioca. Sendo uma política no sentido da integração da cidade, permitiu que se potencializassem atividades sociais, econômicas e culturais tanto do morro quanto do asfalto. É uma etapa essencial do processo democrático. O reconhecimento da favela em sua especificidade morfológica, distinta daquela da cidade regulada, abre caminhos para a valorização das múltiplas formas urbanas que o Rio de Janeiro construiu historicamente.

É necessário que o passo seguinte seja a universalização dos serviços públicos em toda a cidade. O Rio já demonstrou capacidade técnica, política e econômica para urbanizar favelas e loteamentos populares.

Mas a prestação dos serviços públicos nessas áreas ainda é uma conquista democrática a ser alcançada, e aí se inclui a indispensável expansão da política de segurança para toda a região metropolitana.

A universalização dos serviços públicos, para além de um direito democrático, é condição para o desenvolvimento da cidade. Calculem-se os benefícios coletivos com a qualificação ambiental da cidade, que o saneamento adequado proporciona! Imagine-se quanta energia será transferida para o desenvolvimento econômico, social e cultural quando a tragédia do transporte público metropolitano for superada! Quando o Estado assumir suas responsabilidades e trazer para a contemporaneidade o serviço de transporte coletivo, hoje estacionado no século passado!

O quadro do Rio, infelizmente, não está distante do que ocorre nas grandes cidades do país. No Brasil urbano, em geral, a prestação dos serviços públicos, mesmo os essenciais, concentra-se em áreas restritas. Bairros pobres, sejam favelas ou loteamentos, e até conjuntos residenciais erguidos pelo poder público, exibem elevada carência de serviços. Quando estes existem, não são contínuos.

Do ponto de vista urbanístico, essa assimetria tem sido reforçada nas últimas décadas pelo espraiamento das cidades em baixa densidade demográfica. Nossas cidades sofrem uma expansão exagerada, apoiada no transporte rodoviário, reconhecidamente predador de território. Cria-se um ciclo vicioso, que associa a ausência de serviços públicos e de infraestrutura urbana ao espraiamento predatório.

A ampliação dos serviços públicos – como o de segurança, que as UPPs promovem e que a democracia exige – precisa ser sustentada por uma revisão desse modelo expansionista e gastador de território. Não basta exigir-se a universalização. A cidade brasileira, que sofre da escassez de Estado, deve também se redesenhar para poder garantir esse novo patamar de democratização. **ER**

SÉRGIO MAGALHÃES

Programa de Pós-graduação em Urbanismo (Prourb), Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro
sfmagalhaes@hotmail.com,
www.cidadeinteira.blogspot.com

Poluição verde: é possível?

ANA PAULA
DOS SANTOS ZEPKA

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

Já não é novidade que a poluição ambiental tornou-se um problema mundial. Há anos, cientistas e autoridades governamentais propõem alternativas visando minimizar o prejuízo ambiental sem sacrificar, em demasia, o progresso tecnológico. Das opções menos dispendiosas e mais populares, a arborização realizada em centros urbanos, por meio da criação e preservação de praças e parques, é cada vez mais rotineira. Além disso, uma ideia recente – a ‘horta urbana’ – parece atrair muitos seguidores, pois vem sendo adotada em muitas cidades em todo o mundo. Essas hortas permitem a plantação e a colheita de verduras e legumes em lugares públicos e acessíveis, dentro das grandes cidades.

A proximidade com a natureza é sempre benéfica à saúde humana, já que respirar o ar puro de um ambiente arborizado proporciona, de acordo com o senso comum, um bem-estar inigualável. Será? Na década de 1990, diferentes pesquisadores lançaram uma hipótese surpreendente: a chamada ‘poluição verde’.

Essa ‘poluição’ decorreria da emissão, pelas folhas de muitas plantas, de diferentes gases, denomina-

dos compostos orgânicos voláteis (COVs), entre os quais destaca-se o isopreno (C_5H_8), que afetam a química da atmosfera e poderiam interferir no clima. O processo de liberação de gases pelas plantas é chamado de emissão biogênica, isto é, de origem natural. Estimativas globais indicam que são emitidas para a atmosfera cerca de 2 bilhões de toneladas de COVs por ano, e que a contribuição das plantas para esse total seria sete vezes maior que as emissões originadas de atividades humanas. As principais fontes emissoras são as florestas tropicais, como mostrou o biólogo e ecólogo norte-americano Alex Guenther e outros em estudo sobre um modelo global de emissão desses compostos (*Journal of Geophysical Research*, v. 100, p. 8.873, 1995).

GÁS PERIGOSO? O isopreno é encontrado na atmosfera a uma proporção de 0,2 a 30 partes por bilhão por volume, mas é emitido pela vegetação em maiores concentrações, em especial em condições de alta temperatura e muita luminosidade. A influência direta da luz solar e do calor na liberação desse gás indica que o clima das regiões tropicais – nas



A proximidade com a natureza é sempre benéfica para a saúde humana, já que respirar o ar puro de um ambiente arborizado proporciona, de acordo com o senso comum, um bem-estar inigualável. Será?

quais está situada a maior parte do Brasil – é extremamente favorável à sua emissão. Pesquisa realizada no país, em região de reflorestamento com eucalipto, comprovou que a emissão de isopreno é maior no verão, em comparação com as demais estações do ano.

As plantas produzem isopreno por meio da ativação da enzima isopreno-sintase, situada nos cloroplastos, organelas das células vegetais responsáveis por capturar a energia da luz solar e armazená-la em compostos químicos, para uso nos processos metabólicos. Essa enzima é ativada em condições de intensa luminosidade e alta temperatura. O isopreno produzido e liberado na atmosfera teria diversas finalidades, como sugerem muitas pesquisas científicas: defesa contra o ataque de herbívoros, redução da invasão de plantas indesejáveis (que competem por espaço e recursos), proteção das folhas contra compostos químicos do ar (como o ozônio), contra fortes variações da temperatura das folhas e para reduzir o consumo interno de substâncias indesejáveis (ao produzir isopreno, a planta descarta algumas dessas substâncias).

As reações químicas do isopreno na atmosfera são relativamente complexas, mas podem ser simplificadas da seguinte maneira: esse hidrocarboneto reage com os radicais hidroxila (OH[•]) e outros compostos em suspensão no ar, em um processo que leva à formação de ozônio. Esse composto é considerado poluente na camada mais baixa da atmosfera, onde não é natural (é gerado, a partir de outros compostos, por meio de reações estimuladas pela radiação solar) – caracterizando o chamado


‘ozônio mau’, que pode ser prejudicial à saúde humana. Na camada mais alta da atmosfera, esse gás compõe a chamada ‘camada de ozônio’, que filtra a radiação ultravioleta vinda do Sol, protegendo os seres vivos e sendo por isso denominado ‘ozônio bom’. Nessa camada também ocorre o efeito estufa.

O efeito estufa é a retenção, por gases presentes na atmosfera, da radiação térmica emitida pela Terra, o que aquece o planeta. Esse processo é benéfico, porque mantém as temperaturas do planeta em níveis adequados aos seres vivos, mas o aumento da concentração desses gases na atmosfera registrado nas últimas décadas vem causando uma intensificação do efeito estufa, o que contribui para o aumento da temperatura média da Terra em alguns graus – fenômeno chamado de aquecimento global. Esse aquecimento, segundo a grande maioria dos cientistas, leva a alterações no clima e nas condições ambientais, com reflexos danosos na fauna e na flora.

RISCO EXAGERADO A hipótese da ‘poluição verde’ sugere que o isopreno e outros gases liberados pelas plantas ajudariam a intensificar o efeito estufa e levariam à produção de compostos químicos (como o ozônio) prejudiciais aos seres vivos. Essa ideia estimulou a realização de inúmeras pesquisas, em todo o mundo, sobre a emissão desses gases (em especial o isopreno, o mais abundante deles) e sobre suas reais consequências. Nos últimos anos, os resultados de alguns desses estudos vêm mostrando que a preocupação com a ‘poluição’ das plantas parece ter sido exagerada.

Medidas realizadas pelo biólogo e físico holandês Jos Lelieveld e outros (*Nature*, v. 452, p. 737, 2008) em certas áreas da Amazônia – a mais extensa floresta tropical do planeta – indicaram que, se as emissões de isopreno ocorressem em quantidade significativa e realmente prejudicial, as concentrações de radicais hidroxila deveriam ser menores, já que esses seriam destruídos nas reações com as emissões biogênicas. O estudo, porém, revelou uma concentração do radical hidroxila maior que a prevista, o que indica a presença de pouco isopreno na atmosfera.

Outro estudo, realizado em floresta próxima à cidade de Xangai, na China, pelo meteorologista chinês Fuhai Geng e outros (*Atmospheric Chemistry and Physics*, v. 11, p. 10.449, 2011), constatou a baixa produção de ozônio devido à oxidação do isopreno, resultado atribuído à escassez, sobre a região, dos produtos intermediários necessários a essas reações químicas.

Embora o conhecimento sobre a produção e liberação do isopreno pelas plantas e os reais efeitos desse composto na química da atmosfera e nas mudanças climáticas ainda seja restrito (o que torna importante a realização de novos estudos para melhor elucidar esses mecanismos), os resultados das pesquisas já realizadas a respeito dos COVs evidenciam que a biosfera – o conjunto de todos os seres vivos e seus habitats – mantém um equilíbrio notável com a atmosfera. Isso remete à antiga afirmação de que “a natureza é sábia”. E reforça a necessidade de preservarmos essa ‘sabedoria’. 

Fé, ciência e a conta!

Estabilidade dos ecossistemas diante de chuvas extremas precisa ser mais bem investigada

ALINY P. F. PIRES

Programa de Pós-graduação em Ecologia,
Laboratório de Limnologia, Universidade
Federal do Rio de Janeiro

VINICIUS F. FARJALLA

Laboratório de Limnologia, Universidade
Federal do Rio de Janeiro

A maioria dos estudos científicos sobre as mudanças climáticas que ocorrem na Terra enfoca as variações na temperatura global, esquecendo outro aspecto relevante: o aumento da intensidade e da frequência das chuvas. A carência de investigações quanto aos efeitos das chuvas extremas sobre a estabilidade dos ecossistemas e os serviços ambientais que estes proporcionam é preocupante, pois o ciclo da água tem forte influência nas comunidades biológicas, e os serviços ecossistêmicos estão diretamente ligados ao equilíbrio das interações entre os seres vivos.

A chuva sempre despertou interesse e fascínio ao longo do tempo, principalmente por ser um dos principais fatores que regulam inúmeras atividades desenvolvidas pelos humanos. Na mitologia grega, Zeus, deus maior e senhor do tempo, controla o clima com o simples movimento da mão direita. Já no catolicismo, São Pedro tem 'as chaves do céu' e define o que entra e sai dele, inclusive a chuva, enquanto no candomblé Nanã seria a entidade responsável pelo ciclo da água. A incapacidade de entender a variação da chuva fez com que antigos povos humanos atribuíssem essas diferenças à vontade de divindades que, segundo os mitos, estariam com frequência 'mal-humoradas'.

No episódio bíblico da 'arca de Noé', 40 dias e 40 noites de chuvas seguidas bastaram para inundar toda a Terra, e somente os casais de espécies presentes nessa grande embarcação foram salvos e puderam repovoar todo o planeta. Esse 'castigo' ao planeta foi atribuído à insatisfação divina com o comportamento humano. Milhares de anos depois, tanto cientistas quanto religiosos concordam que a ação humana ainda é a causa principal das mudanças registra-

das no clima do planeta. A questão é que modelos climáticos cada vez mais precisos tentam prever tais mudanças... e o que vem por aí, segundo esses modelos, não parece nada bom!

IMPACTOS NOS ECOSISTEMAS Estudos sobre mudanças climáticas têm se voltado, sobretudo, para os efeitos associados a variações na temperatura e pouca atenção tem sido dada às mudanças na precipitação. O resultado é que as previsões relacionadas à precipitação, apesar de algumas consistências, são consideradas de baixa e média confiabilidade. Entre os efeitos estimados estão mudanças na regularidade e aumento da ocorrência de eventos extremos de chuva em diversas regiões, entre elas o Sudeste brasileiro. Entende-se por 'extremo' o evento que foge ao padrão de variação estabelecido a partir de medições e dados históricos. Esse conceito também está diretamente relacionado à vulnerabilidade e à exposição dos ambientes afetados.

Nas cidades, a vulnerabilidade a chuvas extremas é associada, principalmente, a aspectos ligados ao planejamento urbano deficiente, como construção de casas em áreas de risco,



ausência ou ineficiência da rede de drenagem de águas pluviais e outros. Um dos exemplos mais evidentes dos efeitos potenciais de tais eventos foi a catástrofe provocada pelas chuvas de verão na região serrana do estado do Rio de Janeiro no início de 2011, quando deslizamentos de encostas e transbordamento de rios mataram mais de 900 pessoas e desabrigaram dezenas de milhares.

No entanto, além dos efeitos diretos desses eventos na população humana, existem efeitos indiretos, decorrentes de mudanças em outras escalas biológicas, que podem ter consequências dramáticas para os processos e serviços prestados pelos ecossistemas naturais (entre eles a purificação do ar e da água). Tais serviços são regulados, sobretudo, pela interação entre as espécies. A chuva, como importante regulador do ciclo de vida de diversos organismos, certamente afetará os processos que eles desempenham no ambiente. Mudanças bruscas nas condições ambientais podem ser naturais em alguns ecossistemas (como pulsos de inundação na Amazônia e no Pantanal) e até relevantes para muitas espécies adaptadas a tais ciclos. Mesmo assim, variações na magnitude dessas mudanças podem ser cruciais para a sobrevivência dos organismos que vivem nesses ambientes.

Pesquisas recentes sugerem que os efeitos das mudanças climáticas atuais na estrutura das comunidades biológicas, e portanto nos processos ecossistêmicos que esses organismos desempenham, são comparáveis aos efeitos diretos das alterações do clima nesses processos. Ainda não se compreende, porém, como tais mudanças ambientais irão afetar as espécies e a interação entre elas – essa é uma questão a ser explorada na ecologia moderna.

Preocupada com o tema, a principal organização de estudos climáticos globais, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, na sigla em inglês), produziu recentemente um documento sobre a relação dos mecanismos ecológicos e socioe-

conômicos de estabilidade e os eventos climáticos extremos. O documento reúne grande volume de dados produzidos por estudos, nos últimos anos, sobre os efeitos da ocorrência de eventos extremos em diversas escalas de organização dos ecossistemas, incluindo aspectos socioeconômicos, físicos e biológicos.

QUEM PAGA A CONTA? De maneira geral, a estabilidade de um ambiente pode ser definida como a capacidade deste de permanecer o mesmo em relação a um distúrbio (incêndio, seca, inundação etc.). Em termos práticos, esse conceito pode ser entendido a partir de outros dois importantes conceitos ecológicos: resistência e resi-


liência. Resistência é a capacidade do ambiente de manter sua integridade mesmo passando por algum distúrbio. Já resiliência é a capacidade do ambiente de retornar às condições que apresentava antes do distúrbio, mesmo tendo sido fortemente afetado. Ou seja, resistência é uma medida de rigidez e resiliência de flexibilidade. O documento, entretanto, trata de mecanismos de resiliência totalmente voltados para os efeitos diretos das mudanças no clima apenas para a população humana, negligenciando seus possíveis efeitos indiretos.

Além do impacto negativo de eventos extremos no conjunto de uma comunidade biológica, é preciso considerar que no nível de espécie o efeito pode ser ainda mais dramático, pois eventos extremos são ocasionais e não viabilizam tempo para que espécies que evoluíram em determinadas condições ambientais sobrevivam a eles. Isso é relevante porque a riqueza de espécies (número de espécies existente em um ambiente) pode contribuir positivamente para a estabilidade dos processos ecossistêmicos.

Como indicam experimentos realizados nas últimas duas décadas, a diversidade de espécies pode ser um valioso mecanismo biológico, capaz de minimizar os efeitos causados por mudanças ambientais, como aumento de temperatura e mudanças nos padrões de precipitação (ver 'Algo além do número de espécies', em CH 245). Entretanto, a maneira como essas questões foram exploradas pouco contribuiu para a compreensão dos efeitos da diversidade de espécies sobre processos ecossistêmicos em diferentes condições climáticas, principalmente por utilizar medidas de estabilidade associadas à variabilidade natural dos ecossistemas e não aquelas relacionadas à resistência e resiliência.

A diversidade de espécies pode ser um valioso mecanismo biológico, capaz de minimizar os efeitos causados por mudanças ambientais, como aumento de temperatura e mudanças nos padrões de precipitação

Maior investimento em pesquisa nessa área certamente ajudará a entender as consequências das mudanças climáticas para os processos ecossistêmicos e facilitará a elaboração de medidas adequadas de manejo e conservação. Entre as principais sugestões do IPCC para esses estudos destaca-se o entendimento das causas da vulnerabilidade dos ecossistemas, incluindo a própria perda de diversidade.

Na América Latina, estima-se um gasto de US\$ 14 bilhões para adaptação das cidades às novas condições de seca e US\$ 21 bilhões para a mesma adaptação em relação às chuvas. Esses investimentos visam minimizar os efeitos drásticos dos eventos extremos de chuva. Será que os serviços ecossistêmicos entraram nessa conta? Sim ou não, a urgência de investimentos em pesquisa e políticas públicas que minimizem os efeitos ecológicos e sociais de eventos climáticos extremos torna-se cada vez mais evidente. Outras estações chuvosas virão e muito pouco foi feito em relação a isso. Continuaremos culpando São Pedro? Quem vai pagar essa conta? 

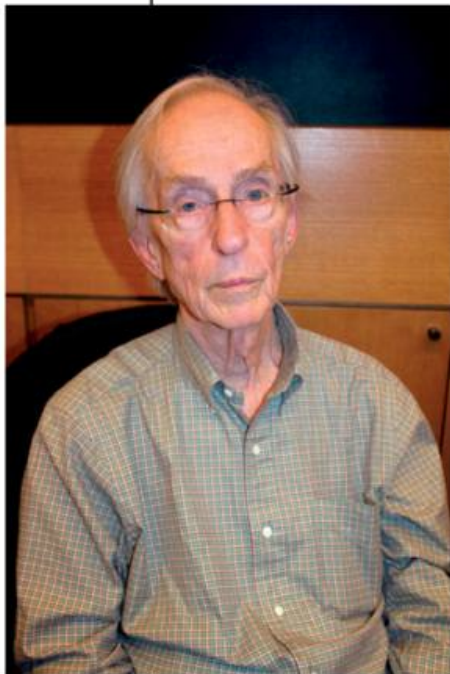
A construção social do ‘outro lado’

1963 PUBLICADA OBRA QUE REVITALIZOU A SOCIOLOGIA DO DESVIO Nascido em Chicago, Estados Unidos, a 18 de abril de 1928, o sociólogo Howard Saul Becker deu importante contribuição à sociologia do desvio ao publicar, em 1963, *Outsiders: estudos de sociologia do desvio*, obra que se tornou clássica em seu campo de abrangência, sobretudo por aprimorar a chamada ‘teoria da rotulação’. Para Becker, o desvio não é algo inerente a determinado ato, mas decorrente da tendência de alguns grupos hegemônicos de rotular negativamente grupos considerados diferentes em relação aos padrões culturais convencionais. No Brasil, a obra foi publicada em 2008, pela editora Zahar.

ALEXANDRE WERNECK

Núcleo de Estudos da Cidadania, Conflito e Violência Urbana,
Departamento de Sociologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro

FOTO: THEORY CARO / WIKIMEDIA COMMONS



Howard Becker em novembro de 2012

QUANDO *OUTSIDERS: ESTUDOS DE SOCIOLOGIA DO DESVIO* FOI LANÇADO, em 1963, o campo sociológico indicado no subtítulo – que analisa comportamentos considerados ‘desviantes’, ou seja, em desacordo com a moral hegemônica – já era uma área estabelecida. Também já se conhecia a abordagem explorada no livro, a ‘teoria da rotulação’, que transformava aquela área, desde os primórdios da disciplina atrelada à ideia de que crime, loucura, uso de drogas, homossexualidade, entre outros comportamentos considerados ‘anormais’ por quem se autodenominava ‘normal’, eram explicados por características intrínsecas dos indivíduos.

De fato, a proposição central do novo enquadramento, de que “o desvio não é uma qualidade do ato que a pessoa comete, mas uma consequência da aplicação por outros de regras e sanções”, como enunciada por Becker, vinha sendo tateada desde o princípio da sociologia norte-americana por pensadores como Charles Cooley (1864-1929) e George Herbert Mead (1863-1931) e foi apresentada por estudiosos como Frank Tannenbaum (1893-1969), em 1938, e Edwin Lemert (1912-1996), em 1951.

Becker, propunha não outra resposta para a pergunta “o que causa o crime?”, mas outra pergunta: “o que o crime causa?”. Voltava sua atenção para o tipo de relação social produzido em uma sociedade na qual uns constroem imagens, positivas ou negativas, de outros conforme a própria moral, determinando como agir em relação a eles. Tal enquadramento marcava a versão norte-americana do ‘interacionismo’, centrada na ideia de que a ‘interação’ entre os atores é o que os determina.

Embora não tenha criado a abordagem, *Outsiders* teve na sociologia o impacto de uma revolução. Becker pode não ter inventado a roda, mas a reinventou; e a pôs nos trilhos. A rotulação ganha no livro um desenvol-

vimento sem precedentes, tanto que ele é tido hoje como a mais poderosa referência interacionista e construcionista para falar dos fenômenos contidos no 'desvio'.

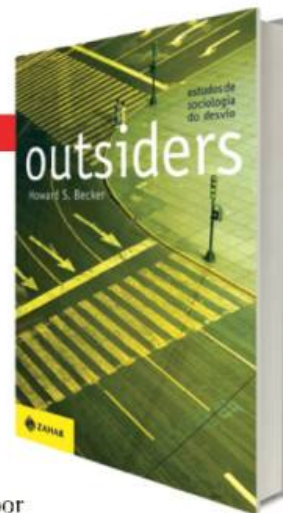
Aposentado desde 1999, Becker segue em plena atividade intelectual. Pensa, publica e... faz música: é pianista de jazz, profissão que exercia antes de ingressar na Universidade de Chicago, no começo dos anos 1940, e que manteve, embora de forma não mais profissional. Essa atividade o levou não só a se encantar pela sociologia da arte, área em que se tornou autoridade, mas também a publicar trabalhos como *Paroles et musique (Letra e música)*, livro lançado na França em 2003 acompanhado de um CD dele ao piano.

JAZZ, MACONHA E SOCIOLOGIA *Outsiders* começou a ser elaborado na virada da década 1940-1950. A dissertação de mestrado de Becker, que deu origem aos capítulos mais conhecidos da obra, é de 1949. Na opinião do autor, o sucesso do livro se deve a duas peculiaridades: o texto é claro, simples, com poucos termos técnicos, concentrando-se em descrições e narrações; e, diferentemente do que ocorre com a maioria dos clássicos da chamada 'teoria da rotulação', centra-se em relatos de pesquisa – e não apenas em discussões abstratas.

Boa prova desse segundo ponto é o capítulo mais conhecido, 'Tornando-se um usuário de maconha'. Nele, Becker detalha o processo de contato com a *marijuana*, descrito como um 'aprendizado', caracterizando a 'primeira vez', a percepção dos efeitos, a compreensão do prazer que proporciona. Trata-se da descrição de uma experiência social e de um complexo processo de treinamento nas práticas de uma subcultura. A discussão anula qualquer possibilidade de redução do uso de drogas à relação estrita entre corpo biológico e substância química e de simplificação desse uso a resultado de psicopatologias, problemas familiares, compensação por faltas afetivas etc.

Nos anos 1950-1960, tratar de tal tema era falar de algo considerado anormal. Pode não ter sido o primeiro olhar sem preconceito para usuários de drogas na área científica, mas foi o mais significativo trabalho nesse âmbito naquele momento. Isso foi possível graças sobretudo à maneira como Becker encontrou seu objeto de estudo. Em dúvida sobre seu tema de dissertação, ele ouviu de seu orientador, Everett Hughes (1897-1983), a sugestão: "pesquise músicos de jazz". Como já conhecia muitos deles, foi a partir desse olhar de *insider* que surgiu *Outsiders*. Ao estudar os colegas que trabalhavam em bares e outros locais modestos, tocando canções com certa aura romântica, tratou também da maconha que eles fumavam. Isso permitiu que ele percebesse uma categoria inovadora, *outsider* ("aquele que se desvia das regras do grupo"), que dava conta ao mesmo tempo de grupos colocados à parte pela sociedade (como

Capa da edição brasileira de *Outsiders*



os "maconheiros"), que se colocam à parte da sociedade (como os artistas) e ainda dos que criam regras que outros desobedecem – e que são por estes últimos colocados à parte.

Mas a verdadeira importância do livro está em sua capacidade de 'sociologizar' o que até então estava restrito à criminologia, ao ver a rotulação como um processo social a ser analisado, descrito em pormenores, e não apenas constatado. Acusar um indivíduo de "desviante" ou "anormal" passa a ser visto como algo 'feito por alguém' – isto é, algo não natural ou intrínseco, mas construído socialmente (daí o sentido de 'construcionismo'). Becker apresenta a rotulação como resultado de um "empreendimento moral", de uma campanha promovida por interessados em condenar alguém e convencer outros a apoiá-los. Alguns se sentem no direito de convencer outros de que determinado comportamento merece um rótulo. Se o esforço for bem-sucedido, o rótulo se associará ao ato, impingindo a seu praticante segregação e até punição.

IMPORTÂNCIA PARA O BRASIL Membro da Escola de Chicago, grande matriz do pensamento sociológico norte-americano, Becker manteve estreita relação com o Brasil, que conheceu em 1976. Nas temporadas em que foi professor visitante do Museu Nacional, da UFRJ, aprendeu português e passou a colecionar discos de bossa-nova. Admirador do sociólogo e crítico literário Antonio Candido, organizou e traduziu para o inglês uma seleta de seus textos intitulada *On literature and society (Literatura e sociedade)*, publicada nos Estados Unidos e na Inglaterra em 1995. Seu trabalho encontrou solo fértil nos estudos brasileiros de conflitos, crime e violência, que, em grande parte da orientação crítica, se não são hegemonicamente 'rotulistas', são em grande medida 'construcionistas'.

Esse interesse para as ciências sociais brasileiras se desdobra no fato de que, com a análise apresentada em *Outsiders*, a discussão sobre crime e violência feita criticamente em análises anteriores – marxistas ou foucaultianas –, relativizando a atribuição da imagem criminosa a grupos como, por exemplo, os pobres, é potencializada por um novo fôlego teórico e metodológico, permitindo analisar com o mesmo dispositivo analítico os diferentes tipos de *outsiders*: nem tanto os 'imorais' nem tanto os 'hipócritas', a moral alternativa e a moral consagrada, analisadas, permitem compreender relações muito mais complexas do que a clássica descrição do "desvio" permitia pensar. ■



*A república
dos meninos
– juventude,
tráfico e
virtude*

Diogo Lyra

Rio de Janeiro, editora
Mauad/Faperj, 304 p.,
R\$ 54

VIRTUDES, ARMAS E MENINOS

NA ESTEIRA DA EXPANSÃO DO CRIME organizado, surge nas metrópoles brasileiras um novo e trágico personagem: o adolescente vinculado ao varejo das drogas. No Rio de Janeiro, ele foi encarnado originalmente por Brasileirinho. Esse menino de 11 anos desafiou, das lajes da Rocinha, metralhadora em punho, a polícia fluminense, juntamente com os amigos Bolado, Naldo, Cassiano e Buzunga, todos adultos. Estávamos em 1988, e os curtos dias de celebridade de Brasileirinho foram interrompidos de um modo que se tornaria rotineiro nos anos posteriores: execução pela polícia em suposto confronto armado. Muitas coisas estavam sendo gestadas ali, e esse novo ator se adensou, firmando presença nas bocas de fumo, nas redações de jornais e nas bancas acadêmicas.

Embora ainda escassa, a literatura sociológica sobre adolescentes e jovens vinculados ao crime armado já deu à luz trabalhos importantes. O livro de Diogo

Lyra vem se somar com louvor a esse restrito conjunto de obras. Trata-se de pesquisa com cerca de 30 adolescentes que cumprem medidas socioeducativas no Centro de Recursos Integrados de Atendimento ao Menor (Criam) de Nova Iguaçu (RJ), a maior parte deles, aparentemente, em função de vínculos com o comércio varejista de drogas.

Como bom sociólogo, o autor organiza, cataloga, categoriza, ordena e impõe uma interpretação fina às narrativas que colheu em campo. Daí surgem sujeitos morais como o *playboy*, o X-9, o sujeito homem, o vacilão, o mendigo, o cria, o caidinho. Tomamos contato, ainda, com uma cartografia emocional engenhosamente construída, em que o ônibus, a pista, a boca, a favela e seus inumeráveis espaços são mais do que meros lugares de passagem, atuação ou moradia. Trata-se de espaços de significação, lugares em que experiências fundam os eixos orientadores do comportamento dos me-

Vanguardas em retrocesso

Sergio Miceli

São Paulo, Companhia das Letras, 222 p., R\$ 49,50

Um dos mais renomados sociólogos do país, autor de *Intelectuais à brasileira*, Sergio Miceli apresenta neste livro ensaios de história social e intelectual do modernismo latino-americano. Os escritores Jorge Luis Borges e Mário de Andrade, o sociólogo Florestan Fernandes e os artistas plásticos Lasar Segall, Tarsila do Amaral e Xul Solar são alguns dos personagens visitados nesses artigos. Além de comparar as vanguardas artísticas da década de 1920 no Brasil e na Argentina, o autor traz à baila a história social dessas figuras, as relações pessoais e familiares, suas inclinações ideológicas e a moldura institucional em que se inserem como elementos que contribuem para recuperar as condições de produção disponíveis à época. O livro traz um caderno com reproduções de obras de Tarsila, Segall e Xul Solar.



ninos e de seus léxicos valorativos.

O estudo revela um universo de representações inimagináveis para o leigo, cujo contato se restringe às versões sensacionalistas ou melodramaticamente paternalistas do mau jornalismo ou do assistencialismo barato. A análise do conjunto de relatos denuncia a intervenção de um intérprete atento, imaginativo e prevenido contra as armadilhas das leituras apressadas. O segundo capítulo, dedicado à metodologia, é uma bela reflexão sobre alguns dos dilemas e interpelações impostas ao etnógrafo, quando vai a campo. A despeito de tantas virtudes, ou talvez exatamente por causa delas, alguns aspectos do livro são, no mínimo, intrigantes.

Logo na abertura, o autor declara que seu trabalho pretende ir além daqueles que definem esses meninos como “jovens em conflito com a lei”. Alega que assumir a categoria jurídica na análise sociológica enfatizaria questões relativas ao trabalho, à pobreza, à educação e à violência. Tal escolha, afirma Lyra, negligenciaria o tratamento do jovem como “objeto em si”. Entre surpreso e curioso, o leitor atravessa o livro sem, todavia, se deparar com o prometido objeto em

si, para a sorte do sociólogo. Ao contrário, temos fragmentos de depoimentos em que, a partir da experiência na ‘boca’, esses jovens armados do morro (é essa a categoria usada para dar identidade aos adolescentes) falam sobre suas percepções acerca de... trabalho, pobreza, violência etc.

Sem qualquer elemento identificador, os fragmentos de relatos são apresentados de modo que o leitor fica sem saber se são extraídos de algumas dezenas, de meia dúzia ou de dois ou três informantes privilegiados. Talvez por rechaçar a categoria jurídica (de fundo protetivo, diga-se), Lyra faz uma etnografia em que ignora quase completamente o espaço em que pesquisa. O fato de esses meninos estarem cumprindo medidas socioeducativas no momento em que travam contato com o pesquisador e lhe concedem entrevistas é irrelevante para a construção dessa ‘fábula sociológica’. Algumas poucas páginas são dedicadas à instituição e não há qualquer observação ‘etnográfica’ para além das entrevistas.

Finalmente, causa espanto que um pesquisador tão sofisticado teórica e metodologicamente, tendo sob controle os procedimentos consagrados do trabalho acadêmico, se refira tan-

tas vezes aos estudos do campo como peças equivocadas e superficiais. Pior, que o faça com referências genéricas, sem citar as fontes, as questões ou as passagens que os tornam objeto do tratamento desrespeitoso. Nesses momentos, os comentários destoam da qualidade geral dos argumentos, fazendo parecer que o autor dialoga com estereótipos extraídos de um senso comum pouco esclarecido, ou que lhe exasperam as ‘fábulas sociológicas’ discrepantes da sua. Sinal de imaturidade, talvez, esse vício não é tão raro, e costuma funcionar como bengala argumentativa em momentos de crise substantiva das análises que dela fazem uso.

A despeito dos problemas apontados, o saldo do estudo de Diogo Lyra é positivo. Ainda jovem, ele certamente terá oportunidades de fazer ainda melhor aquilo que já faz bem e deixar de lado aquilo que não presta qualquer serviço para o debate sério e bem informado em campo de estudos tão importante.

João Trajano Sento-Sé

Laboratório de Análises da Violência, Programa de Pós-graduação em Ciências Sociais, Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Biodiversidade em questão

Henrique Lins de Barros

Rio de Janeiro, editora Fiocruz e Claroenigma, 96 p. R\$ 24,50

Saúde em questão

Francisco Bastos

Rio de Janeiro, editora Fiocruz e Claroenigma, 110 p. R\$ 29,50

Química em questão

Alfredo Luis Mateus

Rio de Janeiro, editora Fiocruz e Claroenigma, 163 p. R\$ 29,50



Do surgimento da vida na Terra à ameaça climática atual. Tudo pode ser tema da coleção de divulgação científica editada pela Fiocruz em parceria com a Claroenigma. Por enquanto com três livros lançados e previsão de mais títulos, a série apresenta olhares interdisciplinares sobre variadas áreas da ciência. No primeiro volume, *Saúde em questão*, o físico Henrique Lins de Barros traz debates da política e da história da ciência relacionados ao tema da biodiversidade. O mesmo ocorre com o segundo livro, em que o epidemiologista Francisco Bastos apresenta o tema da saúde sob perspectivas diversas, que vão da medicina à filosofia, passando pela física. Já a obra sobre química, escrita pelo químico Alfredo Lima Mateus, prioriza o ensino de experimentos práticos para transmitir conceitos da disciplina, como a radioatividade e a estrutura molecular.

COMO PUBLICAR EM **CIÊNCIA HOJE?**

CIÊNCIA HOJE é uma revista de divulgação científica, que publica resultados de pesquisas feitas no Brasil e no exterior – de todas as áreas do conhecimento científico – para um público amplo e heterogêneo. Os leitores são, em geral, estudantes e professores de ensino médio, universitários e leigos que se interessam por ciência, mas não dominam necessariamente conceitos básicos de todas as áreas. Os textos da revista exigem, portanto, clareza e o máximo de simplicidade, dando ênfase a imagens (ilustrações ou fotos) que facilitem a sua compreensão.

PARA CONTRIBUIR ESPONTANEAMENTE COM UM ARTIGO, ACESSE NOSSAS INSTRUÇÕES PARA AUTORES EM <http://cienciahoje.uol.com.br/revista-ch/instrucoes-para-autores>



cartas

CARVÃO MINERAL

Gostaria de parabenizar a revista por tratar de assunto tão polêmico e controverso quanto o carvão mineral. Na Universidade Federal de Pernambuco, passamos cerca de 10 anos estudando o uso das cinzas geradas na combustão de carvão mineral em usinas termelétricas – partículas diminutas e ricas em metais pesados – na produção de cerâmica capaz de servir de suporte para imobilizar uma enzima usada em indústrias. Foram produzidos três artigos, divulgados em revistas científicas de impacto, e três relatórios descritivos visando obter patentes. O aspecto inédito dessa pesquisa foi a utilização do resíduo de termelétricas, que é tóxico, para uso biotecnológico, pois os estudos dessas cerâmicas são sempre voltados para uso na construção civil.

Alessandro Albertini
Recife/PE

PAX ZUCKERBERG

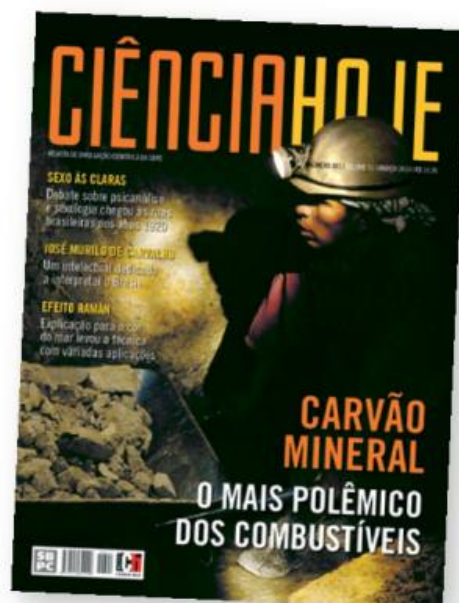
Já se nota um clarear das águas no Facebook [CH 300]. Com o tempo, as banalidades vão perdendo protagonismo e a qualidade vai imperar.

Antonio Cristóvão
Comentário na CH On-line

ORTOTANÁSIA

Opinar sobre a vida alheia é muito difícil e até mesmo perigoso, mas quando se trata da nossa fica fácil [Opinião, CH 301]. Eu já deixo recomendado com minha família: não quero nenhum aparelho ligado em mim. Quero, quando chegar a hora, poder morrer com dignidade, sem esses aparelhos todos que não deixam a gente morrer, nem nos devolvem a vida. Vegetar, nem um segundo. Viver tem que ser com consciência e plenitude, e diferente disso é estar morto em vida.

Maria Helena Correia Franco
Comentário na CH On-line



GUIADOS POR ESTRELAS

Tal orientação estelar [‘Via Láctea como guia’, CH 301, p. 13] não seria a única forma. Muitos coleópteros, bem como outros insetos, têm apêndices (sensílios), dispostos em suas antenas e patas, que os tornam capazes de se orientar por meio de percepção química. Essa percepção desempenha múltiplas funções, entre elas a capacidade de orientação. Está aí a ciência do bem, provando que ainda temos muito a aprender com a natureza.

Márcio Marque de A. Arraes
Comentário na CH On-line

DESMATAMENTO

No artigo de minha autoria, intitulado ‘Redução do desmatamento: o que comemorar?’ (CH 302), o destaque do texto colocado na versão publicada não representa a ideia principal do artigo. O destaque indicado na primeira versão de prova, mais adequado, era o seguinte: “Mantendo esse ritmo de desmatamento, mesmo sendo o valor dos últimos anos, em uma década a perda de floresta atingirá 46.560 km², área maior do que o estado do Rio de Janeiro.”

Dary Rigueira
Salvador/BA

Envie para nós, via internet, seu comentário sobre qualquer texto publicado na *Ciência Hoje*. Sua opinião é importante. As mensagens devem ser encaminhadas para a Seção Cartas, no endereço eletrônico abaixo.

cienciahoje@cienciahoje.org.br



FOTO: CICERO RODRIGUES

DIÁLOGOS EUCLIDEANOS

A recente descoberta do maior número primo conhecido até agora ($2^{57.885.161} - 1$, que tem 17.425.170 algarismos) causou grande repercussão internacional. A façanha é do projeto Gimps, grande colaboração na internet com esse propósito (www.mersenne.org). Lembrando: um número primo é divisível apenas por 1 e por ele mesmo.

Mas, afinal, por que buscar primos cada vez maiores? E essa busca não acaba nunca? Passemos a palavra para Euclides (325-265 a.C.) e Pitágoras (c.570-c.495 a.C.) – com participação especial de Platão (c.427-c.347 a.C.) – em um diálogo (obviamente) fictício, mas matematicamente real.

Euclides rabisca o chão com um graveto. É interrompido por uma saudação.

“Salve, senhor Euclides!”

“Salve, senhor...”

“Pitágoras. Mas pode me chamar de Pi. Só, por favor, peço que evite o trocadilho ‘3,14...’, pois já o escutei muito na minha vida... Se eu ganhasse uma dracma para cada vez que me chamaram assim!”

Euclides sorri.

“Mas, afinal, o que o traz aqui, senhor Pi?”

“Estava conversando com o senhor Platão...”

“Ih, esse gosta de uma conversa!”

“Pois bem, lá pelas tantas, ouvi dizer que o senhor alega que existe uma quantidade infinita de números primos. É verdade?”

“Sim! E imagino que o senhor queira saber por que essa afirmação é verdadeira, certo?”

“Claro! Ficaria eternamente grato com uma explicação.”

“Suponha, então, que existe um número finito de primos. Dois, por exemplo.”

“Sim. Posso escolhê-los, senhor Euclides?”

“Por favor.”

“Então, digamos que minha lista tenha apenas os números primos 2 e 3.”

“Perfeito. Agora, multiplique os dois e some um.”

“Pois bem, $2 \times 3 + 1 = 7$.”

“Simples, não? Mas veja, senhor Pi, o número obtido não pode ser divisível por dois, certo?”

“Claro que não! Obteríamos resto um.”

“E nem por três.”

“Pela mesma razão, deixa resto um também, senhor Euclides.”

“Portanto, só há duas opções: ou o número obtido é primo, ou ele é divisível por algum primo de sua lista.”

“Nada poderia ser mais evidente, senhor Euclides.”

“Mas que primo, então, seria esse? Não havíamos esgotado a lista?”

“Por Zeus, senhor Euclides! Não é que é verdade! Não pode ser nem 2, nem 3; portanto, deve ser algum outro primo que não coloquei na lista!

“Simples, não?, senhor Pi.”

“Sim... Mas ainda me resta uma dúvida. Provamos que não pode haver apenas dois números primos. Mas se a lista completa contivesse um número grande, porém finito, de membros?”

“Ah, sim, o argumento pode ser generalizado de forma bem direta. Para qualquer lista de primos que você me der, calcularíamos o produto de seus membros e, no fim, somaríamos um.”

“Entendi, senhor Euclides. Portanto, a lista será sempre infinita!”

“Isso, senhor Pi.”

Pitágoras sorri. O argumento era simples, mas havia mostrado algo poderoso.

“Nem tenho palavras”, completou Pitágoras. “Um argumento tão belo como esse certamente resistirá ao teste do tempo. Mas será que os primos servirão para alguma coisa?”

“Aí, já é pedir demais, 3,14...”

Pitágoras e Euclides riram e começaram a ponderar sobre o futuro. “O futuro só aos deuses pertence”, filosofou Euclides.

E o que sabemos hoje? Números primos servem, sim, para muita coisa. Um entre muitos exemplos em nosso cotidiano: a criptografia usada para segurança de compras pela internet.

Portanto, é bom que essa família não pare de crescer. **CH**

DESAFIO

No primeiro exemplo, $2 \times 3 + 1 = 7$, obtivemos um primo, mas esse não é sempre o caso. Você consegue um exemplo no qual o produto de dois primos mais um é um número não primo (ou seja, composto)?

7
3
13
5
1
2

MARCO MORICONI

Instituto de Física,
Universidade Federal
Fluminense
moriconi@cienciahoje.org.br

SOLUÇÃO DO DESAFIO PASSADO Como vimos, levaremos $210 - 1 = 1.023$ segundos (17 minutos e 3 segundos).



FOTO: CICERO RODRIGUES

É preciso bem escutar essa 'não escuta'. Frankfurter não diz que Karski mente. Afirma tão somente que o que é dito é inacreditável

O RELATÓRIO KARSKI

O ano de 1942 foi marcado pela radicalização da política nazista quanto à assim chamada "questão judaica". A marca do regime hitlerista, iniciado em 1933, foi a afirmação do antissemitismo como política de Estado. As primeiras vítimas dessa passagem ao ato do antissemitismo foram os próprios judeus alemães, progressivamente desvinculados da nação da qual faziam parte. Esta, sob o nazismo, passa a ser definida como uma comunidade de sangue, cuja unidade em larga medida dependerá da invenção de inimigos impuros. Processo admiravelmente registrado nos *Diários* do filólogo Victor Klemperer (1881-1960), um relato da continuada privação cívica, social, política e biológica da pequena comunidade judaica alemã (1% da população em 1930).

Com a eclosão da guerra, a política de Estado antissemita, estendida em 1938 à Áustria e à Tchecoslováquia, torna-se um dos eixos centrais da expansão alemã. Tem início, em termos práticos, "a destruição dos judeus europeus", título adotado pelo historiador Raul Hilberg (1926-2007) em obra incontornável. A expansão da política antijudaica adquire dramática aceleração em 1942: em janeiro, os nazistas, na Conferência de Wannsee, fixam tanto a doutrina quanto o encaminhamento prático da "solução final da questão judaica": Auschwitz e Treblinka introduzem na experiência humana a terrível inovação do campo de extermínio. A Polônia foi o primeiro laboratório da destruição dos judeus: ali não apenas foram fixados os principais campos da morte, como também praticou-se em larga escala a política de guetos – o mais célebre foi o de Varsóvia, destruído em 1943, após heroico levante.

Em novembro do mesmo ano, Jan Karski (1914-2000), diplomata polonês ligado à resistência antinazista e a serviço do país no exílio, realiza a primeira missão consistente de denúncia ao mundo do que se passava na Polônia, aí incluído o tratamento sem precedentes dado à população judaica. A narrativa da missão, pelo próprio Karski, ficou re-

gistrada em *Shoah*, filme magistral do francês Claude Lanzmann (com cerca de nove horas) sobre o Holocausto. No filme, Karski apresenta um relato vívido de suas visitas clandestinas ao gueto de Varsóvia e ao campo de passagem de Izbica Lubelska.

Anos após concluir *Shoah*, o cineasta lançou o admirável *Relatório Karski*, com cerca de 50 minutos. O foco já não é a narrativa do que Karski viu na Polônia, mas as reações de seus interlocutores ocidentais diante do que a eles foi narrado. Por iniciativa do Instituto Moreira Salles, foi lançada, em um conjunto de DVDs, no final de 2012, a obra maior de Lanzmann, acrescida do *Relatório*.

A missão incluiu contatos com os governos britânico e norte-americano. No primeiro, foi recebido por Anthony Eden, então ministro do Exterior. No segundo, Karski esteve com o presidente Franklin Roosevelt e com personalidades públicas. Um elemento comum das conversas com Roosevelt e com Felix Frankfurter, juiz da Suprema Corte, foi a reticência de ambos diante do relato sobre os judeus poloneses. Mais que depoimento histórico, o *Relatório* enseja uma reflexão sobre o tema da escuta, tão caro à psicanálise.

Nesse particular, a conversa com Frankfurter foi exemplar. Ele mesmo judeu, o juiz diz não acreditar no que acabara de ouvir. Mas é preciso bem escutar essa 'não escuta'. Frankfurter não diz que Karski mente. Afirma tão somente que o que é dito é inacreditável. A estrutura de sua escuta não comporta a narrativa do horror do extermínio. Não se trata de negacionismo barato, e menos ainda de cumplicidade com os carrascos, mas de problema ainda mais grave: o da inadaptabilidade da escuta humana para o extremo e o irreparável. Coisa semelhante foi vivida pelo italiano Primo Levi (1919-1987), em suas primeiras iniciativas de revelar o que viu e passou em Auschwitz: tudo aquilo aparece como inacreditável. Aqui reside bem a radicalidade do nazismo: pôr no mundo um experimento que os ouvidos não recolhem e diante do qual a própria linguagem colapsa. ■

RENATO LESSA

Departamento de
Ciência Política,
Universidade Federal
Fluminense e Instituto
de Ciências Sociais,
Universidade de Lisboa
rlessa@cienciahoje.org.br

Fungo capaz de curar definitivamente a enxaqueca.

Peixe que produz proteína capaz de reduzir em até 99% os efeitos da TPM.

Criatura marinha com substância que pode revolucionar o tratamento da gastrite.

Ajude a preservar os oceanos.
Nem que seja por egoísmo.





Não deixe que as
florestas do Brasil
fiquem no passado.

Não há mais tempo, as florestas brasileiras estão sendo dizimadas e, se não agirmos agora, elas farão parte do passado. O Brasil pode se desenvolver sem desmatamento. Junte-se ao Greenpeace e faça parte da mudança.

GREENPEACE
www.greenpeace.org.br