

ciência hoje

REVISTA DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA/VOL. 24 Nº 142/SETEMBRO 1998/R\$ 7,00

ISSN 0101-8615
00142
97701011851009

Fé peregrina

Tempo de esperança no sertão baiano

A partilha da Lua

Poluição afeta sexo de moluscos



MÁQUINA Maluca

Viagem do espaço ao centro da Terra

NÃO
PERCA
ESSA
VIAGEM!



**Chegou o mais novo CD-ROM de divulgação científica da Ciência Hoje.
Todos os recursos da multimídia em um produto
especialmente elaborado para uso nas pesquisas escolares de 1º e 2º graus.**

ORIGENS DO UNIVERSO ● ESTRELAS ● BURACOS NEGROS
SISTEMA SOLAR ● EXPLORAÇÃO ESPACIAL ● CONQUISTA DA LUA
PLANETA TERRA ● VULCÕES ● SOLOS E EROÇÃO ● CAVERNAS
ATMOSFERA ● RAIOS E TROVÕES ● MEIO AMBIENTE ● POLUIÇÃO
EFEITO ESTUFA ● MARES E OCEANOS ● E MUITO MAIS...

REALIZAÇÃO



PATROCÍNIO

Itautec



INFORMAÇÕES COMPLETAS
CH on-line (www.ciencia.org.br)

Av. Venceslau Brás, nº 71 casa 27 ● CEP 22290-140 ● Rio de Janeiro ● RJ
email choje@omega.lncc.br ● fone (021) 295-4846 ● fax (021) 541-5342
ATENDIMENTO GRATUITO (0800) 264846

REQUISITOS BÁSICOS

Pentium c/ 8Mb RAM,
Windows®95,
leitor de CD-ROM 4X,
placa de som,
vídeo 16 bits (65 mil cores),
mouse





Lua, a próxima colônia

Em seu livro *Do Terra à Lua*, de 1865, o escritor francês Júlio Verne descrevia cenas que parecem ter sido inspiradas nos novos programas da Nasa. O personagem principal do livro, um próspero comerciante norte-americano, acreditava que, uma vez conquistada, a Lua se tornaria mais um estado de seu país. Passados quase 30 anos dos primeiros passos do homem em solo lunar, as palavras de Verne soam como profecias. O anúncio da Nasa, em março deste ano, de que a sonda Lunar Prospector havia detectado indícios de água em crateras profundas dos pólos lunares reacendeu o antigo projeto de instalar colônias humanas no nosso satélite. A tecnologia para concretizar a proposta já existe. O que falta é chegar a um consenso sobre como realizar essa exploração – além das atividades científicas, não se descartam as investidas industriais e comerciais. Mas um ponto parece pacífico: a necessidade de garantir a racionalidade e a segurança da ocupação da Lua, para impedir que abusos como os registrados no nosso planeta sejam repetidos na futura colônia (p. 40).

Longe das crateras lunares, aqui na Terra, multidões de peregrinos

de várias regiões do Brasil deslocam-se todo ano para centros de manifestações religiosas – marca da presença católica na paisagem nacional. Experiências centrais na vida social e religiosa da maioria dos povos, as romarias persistiram no cristianismo, embora os sentidos atribuídos a elas em cada época variem bastante. Na página 32, o antropólogo Carlos Alberto Steil, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, conta as particularidades do santuário e dos fiéis de Bom Jesus da Lapa, no sertão baiano. Steil acompanhou essas manifestações de perto ao longo de três anos, observando seus rituais e buscando entender o sentido dessa experiência para os peregrinos.

E em áreas poluídas do litoral paulista e fluminense um fato bizarro começa a preocupar biólogos de alguns centros do país. Fêmeas de três espécies de caramujos e de um molusco marinho apresentaram características sexuais masculinas, como pênis e a produção de espermatozoides pelos ovários, aparentemente provocadas pela exposição a uma substância presente em tintas antiincrustantes usadas para proteger cascos de embarcações (p. 50).

PROJETO CIÊNCIA HOJE

Responsável pelas publicações de divulgação científica da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC). Compreende: revistas *Ciência Hoje* e *Ciência Hoje das Crianças*, *CH on line* (internet), *Ciência Hoje na Escola* (volumes temáticos) e *Ciência Hoje das Crianças Multimídia* (CD-ROM). Mantém intercâmbio com as revistas *Ciencia Hoy* (Corrientes 2835, Cuerpo A, 50 A, 1193, Buenos Aires/Argentina, tels.: (00541)961-1824/962-1330) e *La Recherche* (Paris/França); e conta com o apoio do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF/CNPq), Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC/CNPq) e Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

CONSELHO DIRETOR

Alberto Passos Guimarães Filho (CBPF/CNPq);
Darcy Fontoura de Almeida (Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho/UFRJ);
Otávio Velho (Museu Nacional/UFRJ);
Reinaldo Guimarães (UERJ/Membro convidado);
Roberto Lent (Instituto de Ciências Biomédicas/UFRJ);
Fernando Szklo
Secretária Maria Elisa da C. Santos
Diretor Executivo Fernando Szklo
Editores Científicos
Ciências Humanas – Carlos Fausto (Museu Nacional/UFRJ)
Ciências Ambientais – Olaf Malm (Instituto de Biofísica/UFRJ)
Ciências Exatas – Ronald Cintra Sheppard (CBPF e PUC-RJ)
Ciências Biológicas – Débora Foguel (Instituto de Ciências Biomédicas/UFRJ)

CIÊNCIA HOJE • SBPC**REDAÇÃO**

Editora Executiva Alicia Ivanissevich
Secretária de Redação Valquíria Daher
Editor de Texto Ricardo Menandro
Setor Internacional Micheline Nussenzeig
Repórteres Danielle Nogueira e Fernando Paiva
Revisoras Elisa Sankuevitz e Maria Zilma Barbosa
Secretária Theresa Coelho
Colaboraram neste número Jorge Luiz Calife, Luisa Massarani, Paul Wymer e Ticiane Azevedo (reportagem)

ARTE

Ampersand Comunicação Gráfica S/C Ltda.
Diretora de Arte Claudia Fleury (E-mail: ampersand@uol.com.br)
Programação Visual Carlos Henrique Viviane e Raquel P. Teixeira
Computação Gráfica Luiz Baltar
Secretária Irani F. de Araújo

SUCURSAIS**BELO HORIZONTE**

Coordenador Científico Ângelo Machado (Instituto de Ciências Biológicas/UFMG)
Correspondente Roberto Barros de Carvalho (E-mail: ch-mg@icb.ufmg.br)
End.: Departamento de Zoologia, Instituto de Ciências Biológicas/UFMG
Caixa postal 486, CEP 31270-901, Belo Horizonte, MG.
Telefax: (031) 443-5346

SÃO PAULO**Correspondente**

Vera Rita da Costa (E-mail: chojesp@sbpcnet.org.br)
End.: Prédio da Antiga Reitoria da USP, Av. Prof. Luciano Gualberto, 374, travessa J, sala 232, Cidade Universitária, CEP 05508-900, São Paulo, SP.
Tel.: (011) 814-6656 e Telefax: (011) 818-4192

REPRESENTAÇÕES**BRÁSILIA****Coordenadora Científica**

Maria Lúcia Maciel (UnB)
End.: Edifício Multi-uso I, Bloco C, térreo, sala CT65,
Campus Universitário/UnB, Caixa postal 0423,
CEP 70910-900, Brasília, DF, telefax: (061) 273-4780

SALVADOR**Coordenador Científico**

Caio Mário Castro de Castilho (UFBA) (E-mail: sbpc@ufba.br)
End.: Instituto de Física/UFBA, Campus da Federação, SSA, CEP 40210-340,
Salvador, BA. Tel.: (071) 247-2033, fax: (071) 235-5592

PUBLICIDADE**Diretor Comercial
Supervisora de Operações
Contato Comercial**

Ricardo Madeira (E-mail: rmadeira@dialdata.com.br)
Sandra Soares
Marcos Martins (E-mail: marconi2@dialdata.com.br)
End.: Rua Maria Antônia 294, 4º andar, CEP 01222-010, São Paulo, SP.
Telefax: (011) 258-8963

REPRESENTANTES COMERCIAIS**BRÁSILIA****PROJETO NORDESTE**

Deusa Ribeiro – Tel.: (061) 577-3494/989-3478, Fax: (061) 273-4780
Rudiger Ludemann – Telefax: (071) 961-6024

ADMINISTRAÇÃO**Gerente Financeira
Produtora
Pessoal de Apoio**

Lindalva Gurfield
Maria Elisa da C. Santos
Luiz Tito de Santana, Pedro P. de Souza, Ailton B. da Silva, Luiz Cláudio Tito,
Marly Onorato, Cathia Leiras, Neusa Soares e Flávia de Souza

ASSINATURAS**Gerente de Circulação
Assistente
Pessoal de Apoio**

Adalgisa Bahri
Maria Lúcia Pereira
Francisco R. Neto, Luciene de Azevedo, Selma Azevedo Jesus, Delson Freitas,
Márcio de Souza, Eliomar Santana, Sérgio Pessoa e Márcia Silva

PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO**Fotolito
Impressão
Distribuição em Bancas**

Open Publish Soluções Gráficas
Gráfica JB S/A
Fernando Chinaglia Distribuidora S/A – ISSN: 0101-8515

CIÊNCIA HOJE**Redação**

Av. Venceslau Brás, 71, fundos – casa 27 – CEP 22290-140, Rio de Janeiro-RJ
Tel.: (021) 295-4846 – Fax.: (021) 541-5342
E-mail: chojered@sbpcnet.org.br

**ATENDIMENTO AO
ASSINANTE E
NÚMEROS AVULSOS**

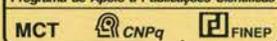
TEL.: 0800 264846

CH on-line:

<http://www.ciencia.org.br>

REVISTA FINANCIADA COM RECURSOS DO

Programa de Apoio a Publicações Científicas

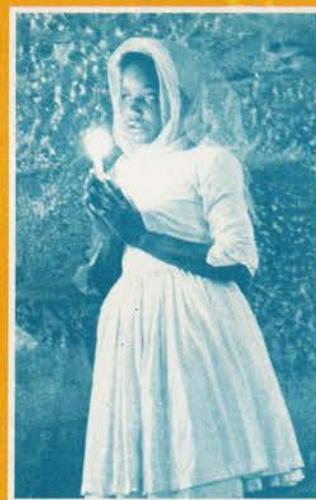


Ilhas de sobrevivência na Amazônia

26

O isolamento de fragmentos de florestas de vários tamanhos em fazendas da Amazônia mostra como as plantas, os animais e alguns processos biológicos são afetados nessas 'ilhas de sobrevivência'.

Por William F. Laurance e Patrícia Delamônica

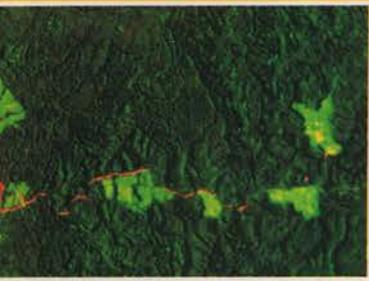


Peregrinações no sertão

32

Experiências centrais da vida social e religiosa da maioria dos povos, as romarias resistiram ao processo de secularização da Idade Moderna e avançaram para dentro da Idade Contemporânea. No Brasil, multidões de peregrinos se deslocam para centros religiosos de diversas regiões do país. Nesta época do ano, destacam-se as romarias e o santuário de Bom Jesus da Lapa, no sertão baiano.

Por Carlos Alberto Steil



A Lua pode ter dono? 40

O anúncio recente da possível existência de água nos pólos lunares tornou mais próxima a exploração da Lua para fins científicos e comerciais. Embora já exista tecnologia para isso, ainda há controvérsias sobre como deve ser feita tal exploração. Mas pelo menos um ponto parece certo: os acordos internacionais que regulam as atividades espaciais precisam ser revistos.

Por José Monserrat Filho



Capa:
foto Carlos Humberto/
agência Pictor

O LEITOR PERGUNTA

- Como os diversos venenos de cobras e aranhas agem no organismo humano? Como os soros impedem suas ações? 6
- Em quantos reinos se distribuem os seres vivos? 6
- Alimentos irradiados podem causar danos à saúde? Quais são suas vantagens? 7
- Que destino devo dar às pilhas e baterias usadas? 7



ENTREVISTA

Brian Windley

É preciso estudar as feições modernas da Terra



8

MUNDO DE CIÊNCIA

- A massa do neutrino e suas conseqüências 20
- O perigo das mutações no RNA 22

HUMOR

49

EM DIA

- A sexualidade em jogo 50
- Biotecnologia que faz respirar 53
- A dura vida dos pingüins 54
- Exame mais completo dos pulmões 55
- Método permite localizar água no subsolo 56
- Novos materiais sem fronteiras 58



EM FOCO

61

OPINIÃO

A evolução dos padrões sexuais



PRIMEIRA LINHA

- As estratégias do sertanejo 65
- Provas de melhoria ambiental 69

TECNOLOGIA

- Cabos telefônicos resistentes a ratos 72



RESENHA

A recuperação dos grupos sem história 74

MEMÓRIA

Ronald Ross e o 'problema-malária' 76



FICÇÃO

2001, uma odisséia além do teatro filmado 78

CARTAS

80

Assine

e receba em casa

MAIS ECONÔMICO, SEGURO E CONFORTÁVEL



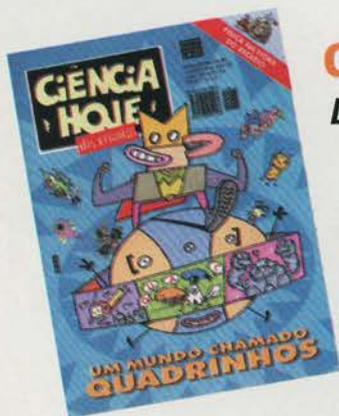
CIÊNCIA HOJE

Divulgação científica de qualidade

A única revista brasileira com a assinatura do cientista: artigos de todas áreas do conhecimento em 80 páginas superilustradas. Notícias de atualidade, resenhas, entrevistas e perfis dão um panorama completo e diversificado da atividade científica do país e do mundo.

ASSINATURA ANUAL

11 edições por apenas R\$ 64,50 ou 3 parcelas iguais de R\$ 21,50



CIÊNCIA HOJE DAS CRIANÇAS

Divulgação científica para crianças

Reúne artigos dos mais destacados cientistas brasileiros, com uma linguagem leve e divertida para crianças de 7 a 13 anos. As edições especialmente ilustradas trazem experiências, jogos, histórias e uma galeria de fotos da flora, fauna e patrimônio cultural ameaçados de extinção.

ASSINATURA ANUAL

11 edições por apenas R\$ 42,00 ou 3 parcelas iguais de R\$ 14,00



FAÇA AGORA MESMO SEU PEDIDO. DISQUE GRÁTIS

0800

Ou mande um fax **(021) 541-5342** ou envie o cupom para:

Av. Venceslau Brás, 71, casa 27, CEP 22290-140, Rio de Janeiro, RJ



Conheça nossa página na INTERNET: <http://>

Já

qualidade
ciência hoje
e precisão

Compre também

CIÊNCIA HOJE NA ESCOLA

A única revista brasileira de divulgação científica para crianças, agora em volumes temáticos para uso em sala de aula. Um encarte com instruções auxilia o professor.

Monte já sua coleção: Bichos, Céu e Terra, Corpo Humano e Saúde, Meio Ambiente – Águas.

PARCELA ÚNICA de R\$ 14,80 cada volume



AMAZÔNIA E ECO-BRASIL

Coletânea com os melhores artigos publicados sobre o meio ambiente brasileiro e a Amazônia. Acompanha encarte em inglês.

PARCELA ÚNICA de R\$ 10,00 cada volume

Lançamento

CD-ROM MÁQUINA MALUCA Viagem do espaço ao centro da Terra

Você vai conhecer as viagens exploratórias do simpático dinossauro Rex ao espaço sideral, às profundezas do núcleo terrestre e dos oceanos, entre outras aventuras. Primeiro exemplar da única série de CDs no país dedicada à divulgação científica para crianças e jovens.

Reúne artigos escritos por pesquisadores e ilustrados pelos mais conceituados artistas gráficos brasileiros.

Com experiências, animações, filmes e jogos.

Tudo em português, para ambiente Windows, com 30 minutos de animações e vídeos narrados, textos para utilização direta em editor de textos, ideal para trabalhos escolares.



264846

www.ciencia.org.br

PARCELA ÚNICA de R\$ 48,00 ou 3 parcelas iguais de R\$ 16,00

? Como os diversos **venenos** de cobras e aranhas agem no organismo humano? Como os soros impedem suas ações?

ALLYSON COELHO SAMPAIO, CONSELHEIRO LAFAIETE/MG

O veneno desses animais é uma complexa mistura de substâncias, entre elas, aminoácidos livres, peptídios, proteínas (a maioria, enzimas), nucleotídios, carboidratos, lipídios, aminas biogênicas e componentes inorgânicos (por exemplo, cálcio, sódio, potássio, zinco, magnésio, cloretos e fosfatos). Entretanto, cada gênero de serpente ou de aranha apresenta um tipo de veneno característico e, conseqüentemente, um mecanismo de ação também diferente. Assim, por exemplo, o veneno da aranha armadeira tem efeito neurotóxico, que age no organismo induzindo dor local imediata e pode evoluir para choques neurogênicos. Por outro lado, o veneno da aranha marrom tem efeitos proteolítico, hemolítico e coagulante, que age no organismo produzindo hemorragias, distúrbios na coagulação e necroses.

O tratamento dos envenenamentos é feito principalmente pela administração de antivenenos específicos. Os antivenenos ou soros heterólogos são frações de anticorpos específicos e purificados, retirados do plasma de animais (geralmente cavalos) que foram inoculados com um determinado veneno. Esse processo é conhecido por imunização. Os anticorpos produzidos apresentam a capacidade de reconhecer e neutralizar o veneno, impedindo que este exerça seus efeitos nos organismos.

Reinaldo José da Silva

Centro de Estudos de Venenos de Animais Peçonhentos, Universidade Estadual Paulista



? Em quantos **reinos** se distribuem os seres vivos?

JOSÉ M. GARCIA, CURITIBA/PR

Considerando todos os seres vivos, estão descritos e catalogados quase dois milhões de espécies. Mas esse número está longe do total real: segundo algumas estimativas, pelo menos 50 milhões de espécies ainda não teriam sido descritas. O sistema de classificação usado hoje distribui os seres vivos em cinco grandes reinos: Monera, Protista, Fungi, Animalia (ou Metazoa) e Plantae (ou Metaphyta). A distribuição das espécies entre os reinos segue critérios específicos, como o tipo de organização celular, o número de células e a forma de obtenção de alimento.

O reino Monera inclui seres unicelulares (com só uma célula) e procariontes (sem membrana nuclear, ou seja, sem núcleo definido), como as bactérias e as algas azuis. No reino Protista estão organismos unicelulares e eucariontes (com membrana nuclear), como protozoários e outros tipos de algas unicelulares. Já o reino Fungi abrange organismos uni ou pluricelulares (com mais de uma célula) e eucariontes que obtêm seu alimento por absorção, como os fungos (mofos, leveduras e cogumelos). O reino dos animais (Animalia) inclui organismos pluricelulares e eucariontes que se alimentam por ingestão. Finalmente, o reino vegetal (Plantae) reúne os organismos pluricelulares e eucariontes que sintetizam seu alimento.

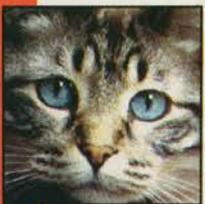
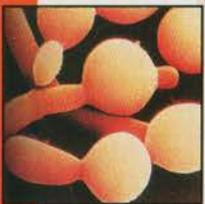
Nem sempre se utilizou o sistema de cinco reinos. Na antiga classificação, os seres vivos eram divi-

didos em dois grandes reinos: animal (protozoários e animais) e vegetal (vegetais, fungos, bactérias e algas). O sistema atual foi proposto em 1969 por R.H. Whittaker e é bastante aceito. Novas propostas têm sido feitas por cientistas, incluindo três, quatro e até mais de cinco reinos, mas com pouca aceitação da comunidade científica. Isso mostra que um sistema de classificação não representa a verdade absoluta, mas é dinâmico e mutável, devendo ser sempre aperfeiçoado para que se aproxime cada vez mais da organização real dos seres vivos.

Os vírus não estão incluídos nessa classificação. Há divergências científicas sobre seu enquadramento ou não no mundo vivo, e alguns cientistas os vêem como representantes da transição entre a matéria bruta e a matéria viva.

Elidiomar Ribeiro da Silva

Departamento de Ciências Naturais, Universidade do Rio de Janeiro (Uni-Rio)



? Alimentos irradiados podem causar danos à saúde? Quais são suas vantagens?

BERNARDO CARVALHO, RIO DE JANEIRO/RJ

Os alimentos irradiados não causam nenhum dano à saúde. O processo de irradiação acarreta poucas alterações químicas nos alimentos. Nenhuma delas são nocivas ou perigosas para a saúde humana. O efeito das radiações sobre a qualidade nutritiva dos alimentos não é maior do que a de outros métodos convencionais utilizados para tratamento e conservação de alimentos (esfriamento, aquecimento, produtos químicos etc.). Portanto, os alimentos irradiados podem ser consumidos sem receio. A Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO) e a Organização Mundial da Saúde (OMS) não só aprovam como recomendam o processo de irradiação de alimentos.

A irradiação é um processo de pasteurização a frio. Ela não deixa resíduos nos produtos tratados e é altamente eficiente no controle de microrganismos prejudiciais à saúde presentes nos alimentos. Os irradiadores não produzem rejeitos, muito menos radioativos, não poluindo o ambiente. A irradiação controla o amadurecimento e brotamento de produtos agrícolas, aumentando a disponibilidade ao consumidor; elimina pragas quarentenárias sem alterar o sabor e a aparência das frutas e é um tratamento relativamente barato. Seu custo oscila entre R\$ 10 e R\$ 250 por tonelada de alimento tratado.

Julio Marcos Melges Walder

*Centro de Energia Nuclear na Agricultura,
Universidade de São Paulo*

? Que destino devo dar às pilhas e baterias usadas?

FERNANDA MARQUES, RIO DE JANEIRO/RJ

O lixo doméstico tem se alterado significativamente diante de nosso padrão de consumo. Em nosso dia-a-dia, aumentamos cada vez mais a quantidade de produtos descartáveis. Das pilhas comuns, passamos às pilhas em pílulas ou baterias para relógios, câmaras, calculadoras, lanternas, uma série de equipamentos eletroeletrônicos que realizam o sonho de consumo do homem deste fim de século.

Esse descarte ganhou nova dimensão com a popularização dos telefones celulares. O que fazer com suas baterias inutilizadas? E os famigerados Tamagoshi, aquelas bugigangas que se fazem passar por animais de estimação com baterias a base de cádmio e lítio? Onde lançar todo esse material inútil contendo metais pesados e outras substâncias perigosas? Podemos lançá-lo no lixo doméstico?

Se por um lado o pequeno volume desse material pode diluir-se no grande volume do lixo doméstico, por outro assistimos ao crescimento dessa carga ameaçadora, que poderá comprometer as características do lixo doméstico, passando a exigir cuidados especiais na

sua disposição final, o que certamente irá onerar o bolso do contribuinte sem conter os riscos para o meio ambiente. É sempre bom lembrar os ensinamentos da Agenda 21: "Evitar ou reduzir a produção de resíduos a partir da mudança dos padrões de consumo." Enquanto não chegamos lá, o que me ocorre é sugerir que todos passemos a devolver, pelo correio, as baterias ao fabricante, que afinal é o maior responsável pela geração desses resíduos.

José Cláudio Junqueira Ribeiro

*Diretor de Atividades
Industriais e Minerárias,
Fundação Estadual
do Meio Ambiente/MG*



CARTAS À REDAÇÃO

Av. Venceslau Brás, 71 fundos
casa 27 • CEP 22290-140
Rio de Janeiro • RJ

E-mail: chojered@sbpcnet.org.br

Brian Windley

É preciso estudar as feições modernas da Terra



Os continentes têm memória: com o passar do tempo, ora colidem, ora desagregam-se em várias partes e todo esse movimento fica registrado através da deformação de vastas áreas, da formação de rochas e da transformação daquelas preexistentes. O geólogo inglês Brian Windley é um dos maiores especialistas do mundo no estudo dos processos evolutivos dos continentes, esses segmentos móveis e independentes da porção externa e sólida da Terra.

Graduado em geologia pela Universidade de Liverpool em 1957, Windley iniciou imediatamente seu doutorado na Groenlândia, onde, por 10 anos, trabalhou no serviço geológico dessa ilha dinamarquesa na região do Ártico. Em 1968, fixou-se na Universidade de Leicester, na Inglaterra, da qual é até hoje professor. Foi ali que começou a preparar o livro-texto *Os continentes em evolução*. Editada pela primeira vez em 1977, a obra tornou-se sucesso editorial em todas as partes do mundo.

Windley empreendeu ainda um sem-número de viagens para remotas regiões do globo, interessado em compreender processos geológicos e explicá-los à luz de suas observações e das descobertas propiciadas pelas novas ferramentas à disposição dos geólogos. Em junho passado, participou da Conferência Internacional sobre Tectônica dos Terrenos Pré-cambrianos, na Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto (MG). Pela primeira vez esse encontro teve lugar na América Latina. Nesta entrevista, Windley fala da profissão, dos problemas a serem enfrentados no campo da geologia e destaca o valor de uma das mais importantes províncias minerais pré-cambrianas do mundo, o Quadrilátero Ferrífero, localizado em Minas Gerais.

ENTREVISTA CONCEDIDA A **FERNANDO FLECHA ALKMIM** (ESCOLA DE MINAS/UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO) E **ROBERTO BARROS DE CARVALHO** (CIÊNCIA HOJE/MG)

No campo da pesquisa em geologia, qual o seu interesse atualmente? Após estudar na Groenlândia, por que o senhor se interessou pelos Himalaias?

De modo geral, os geólogos que se dedicam às porções mais antigas dos continentes sempre estiveram muito restritos a elas. Com isso, não conheciam a contento os processos em operação na Terra hoje, que geram cadeias de montanhas, que modificam os continentes e assim não encontravam soluções para muitos problemas. Para entender o Pré-cambriano (espaço de tempo superior a 570 milhões de anos), é preciso estudar feições modernas, as grandes estruturas jovens da Terra. Motivado então a conhecer bem essas estruturas, acabei indo mais recentemente para a Mongólia, na área de influência dos Himalaias, onde pude realizar um extenso trabalho. O que mais me impressionou foi a existência de cadeias de montanhas no interior do continente, distantes cerca de 3 mil quilômetros das margens continentais. E essas montanhas, convém destacar, são muito jovens (elevaram-se há aproximadamente 20-30 milhões de anos) e muito

Iêmen, em Madagascar e em outros pontos do mundo, concluí que o estudo dos processos verificados na formação das montanhas modernas e o exame de suas particularidades são fundamentais para entender a formação das cadeias antigas. Podem ser feitas muitas analogias entre esses processos.

Durante a Conferência Internacional sobre Tectônica de Terrenos Pré-cambrianos, em Ouro Preto, o senhor teve oportunidade de conhecer o Quadrilátero Ferrífero, em Minas Gerais. Que impressão essa região lhe deixou?

Trabalhei recentemente em Madagascar, um país que vive um desastre ecológico sem precedentes, provocado pela eliminação de praticamente toda a sua floresta tropical. Com isso, as chuvas de monções, intensas na região, fizeram enorme estrago, produzindo uma paisagem extremamente erodida. Sem a proteção da cobertura vegetal, o solo fica muito vulnerável. Durante a excursão que fiz pela região do Quadrilátero Ferrífero (sua topografia e relevo são muito semelhantes aos de Madagascar),

Depois de uma boa cabeça, as principais ferramentas para um geólogo são um martelo e uma bússola. Não mais que isso

altas. Se os processos formadores das cadeias de montanhas resultam da colisão entre os continentes e afetam essencialmente as suas bordas, como foi possível surgir uma cadeia de montanhas assim tão longe das margens continentais? Foi isso que decisivamente me motivou a ir para a Mongólia.

E o que o senhor descobriu lá?

Verifiquei que essas montanhas estão se elevando continuamente em consequência da colisão da Índia com o restante do continente asiático. Os choques entre essas duas partes têm repercussão a grande distância no interior do continente.

Por que razão isso se dá?

Porque a Índia não parou de se mover em direção ao norte, deslocando-se cerca de 5 cm/ano, e o norte da Ásia, por sua vez, está vindo em direção ao sul. Da interação dessas forças resulta um deslocamento de ambas as regiões, cada qual num sentido, da ordem de alguns milímetros por ano. É esse processo que faz com que, modernamente, continue havendo elevações no interior do continente. Interessei-me também por estudar essas montanhas modernas visando entender aquelas formações que podem ser vistas no registro do Pré-cambriano. Trabalhando no

vi sinais das mesmas cicatrizes de erosão que arruinam aquele país. Também aqui a causa principal é a eliminação da floresta. Seria uma tragédia se o Brasil caminhasse na mesma direção de Madagascar. Apesar disso, fiquei encantado com os aspectos geológicos da região, com feições que jamais havia visto anteriormente. Visitei também a mina de Passagem (entre Ouro Preto e Mariana) e foi muito interessante poder ver o minério *in situ* e saber como ele se formou.

Qual a importância da região do Quadrilátero Ferrífero?

A região do chamado Quadrilátero Ferrífero, compreendida entre Belo Horizonte e Ouro Preto, contém uma camada de rochas que guardam imensos depósitos de minério de ferro. Essa mesma unidade de rocha está presente também em outras áreas do globo, na Austrália, na Índia e no escudo canadense, para citar alguns exemplos. Mas no Quadrilátero Ferrífero a arquitetura dessa camada – a maneira como ela se encontra dobrada, perturbada – é algo absolutamente ímpar. Jamais vi algo do tipo antes e não imaginava que pudesse ser assim. Isso tem uma importância fundamental na geração dos depósitos de minério de ferro da região e certamente influiu no tamanho desses depósitos e na qualidade ▶



do minério. A natureza da exposição do minério é também muito curiosa. Explicitar a especificidade dessa formação é a grande contribuição que os geólogos brasileiros podem dar.

Qual o impacto do conhecimento vindo da área básica e do desenvolvimento tecnológico para a geologia hoje?

Depois de uma boa cabeça, as principais ferramentas para um geólogo são um martelo e uma bússola. Não mais que isso. Mas, observando a geologia que se pratica hoje, concluímos que há um certo descompasso entre o rápido avanço da tecnologia moderna e os dados gerados nos últimos anos sobre os diferentes tipos de rochas e as diversas feições do terreno cartografados geologicamente em todo o mundo. O avanço científico e tecnológico pôs na mão do geólogo um grande número de possibilidades de trabalho, mas o perfil da base de dados não evoluiu na mesma velocidade. O problema desse descompasso precisa então ser resolvido. Entre as ferramentas postas à disposição do geólogo com os avanços científicos e tecnológicos, destacam-se aquelas propiciadas pela geoquímica e pela geofísica. A geoquímica permite que se conheçam as condições e onde uma dada rocha se formou a partir do conhecimento de sua constituição química. Se se investiga um pouco mais, analisando a química dos elementos raros que ela contém, é possível informar-se sobre sua origem ainda mais remota, podendo-se mesmo saber de onde se originou o ma-

a constituem. Os equipamentos são de primeira linha, fornecendo resultados de grande precisão.

Que resultados importantes surgiram a partir do uso dessas ferramentas?

Foi com o auxílio dessas ferramentas que se pôde conhecer, por exemplo, a estrutura profunda das cadeias de montanhas, as características do substrato dos oceanos, das bacias sedimentares e de quase todas as feições geológicas do globo. No uso das ferramentas geofísicas, é de se destacar, a propósito, os resultados obtidos por pesquisadores canadenses no estudo da estrutura profunda de uma das partes mais antigas dos continentes. Também a geocronologia avançou a partir do desenvolvimento de novas ferramentas. A geologia de isótopos revelou, por exemplo, a idade da rocha mais antiga da Terra, de 4 bilhões e 200 milhões de anos, encontrada no Canadá. Isso faz com que a geologia tenha um ponto de contato com o campo da astronomia.

Como assim...

Por causa da escala de tempo envolvida.

Como geólogo, o senhor viajou por várias partes do mundo. Que lugares mais o marcaram?

Dos muitos lugares que conheci, destacaria a Groenlândia, onde mapeei umas 200 ilhas aproximadamente. Com um helicóptero à minha disposição, podia deslocar-me com facilidade para todos os lados. Era uma vida tranqüila e interessante,



Desloco-me para o interior levando combustível, água e muitas outras coisas num grande tanque. Minha vida na Mongólia assemelha-se muito à das populações nômades

terial que deu origem àquela rocha, pois, como se sabe, elas estão em constante transformação. Temos também a geoquímica de isótopos que, entre outras coisas, nos informa a idade das rochas. Portanto, a geoquímica de um modo geral e a geoquímica de isótopos seriam, a princípio, as grandes ferramentas. Destaca-se ainda a geofísica, dividida em duas partes: a geofísica dos sólidos terrestres e a geofísica aplicada. A geofísica dos sólidos permite que se saiba, por exemplo, através de uma tomografia geofísica, como é uma cadeia de montanha a 50 ou 60 km de profundidade. Assim como em um hospital se faz uma tomografia para saber o que se passa no interior do organismo de um paciente, é possível também fazer a tomografia de uma cadeia de montanhas. O 'exame' revela as peças constituintes, a sua arquitetura e, indiretamente, os materiais que

levada num lugar belíssimo e dotado de enorme diversidade de coisas. Ali todas as rochas eram expostas – um sonho de todo geólogo, pois que isso facilita enormemente o seu trabalho. Destacaria também a região dos Himalaias, cujo cenário é de uma beleza indescritível, de grande impacto para os olhos. Atualmente trabalhando na Mongólia, tenho uma infra-estrutura que permite me deslocar de forma totalmente independente. Como não existem postos de abastecimento espalhados pelo país, desloco-me para o interior levando combustível, água e outras coisas num grande tanque. Minha vida lá assemelha-se muito à das populações nômades. Impressiona-me na Mongólia a beleza das flores, que cobrem extensas áreas do país em certas épocas do ano, e também o fato de vastas áreas da região não apresentarem sequer um habitante. ■

A PERFEIÇÃOAMENTO PROFISSIONAL



Melhorar para crescer e conquistar o mercado. Dentro desse conceito de ascensão profissional, a palavra-chave é ESPECIALIZAÇÃO. As perspectivas de crescimento — para qualquer ramo de atividade — passam necessariamente pelos cursos de extensão e pós-graduação oferecidos nas diversas instituições de ensino e pesquisa do país. Horas de estudo e dedicação que garantem não um mero título no currículo do profissional, mas uma posição competitiva no mercado de trabalho. Tempo investido é tempo ganho. É neste encarte que a atualização permanente encontra resposta.

PÓS-GRADUAÇÃO NA UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Criatividade e mobilidade fazem da UERJ uma Universidade sintonizada com a realidade de seu tempo. E essas características estão presentes em seus 63 cursos de especialização, 35 de mestrado e 14 de doutorado. A Universidade conta, em seu quadro de professores, com 508 doutores e 760 mestres. São mais de cem grupos de pesquisa estabelecidos, em diversas áreas do conhecimento.



INFORMAÇÕES:
587-7488, depg@uerj.br,
<http://www.uerj.br>

CENTRO BIOMÉDICO

Mestrado (m) e Doutorado (d) - Biologia (m/d), Enfermagem (m/d), Medicina - Cardiologia (m), Endocrinologia (m), Nefrologia (m), Urologia (m), Fisiopatologia Clínica e Experimental (m); Microbiologia(m), Morfologia(m), Odontologia (m/d) e Saúde Coletiva (m/d)

Especialização

- ♦ **Biologia** - Ensino de Ciências; Histologia e Embriologia
- ♦ **Enfermagem** - Administração de Serviço de Enfermagem; Enfermagem Ginecológica; Enfermagem da Mulher e Obstetria Social; Enfermagem Neonatal; Enfermagem Intensivista; Enfermagem na Saúde da Família e da Comunidade
- ♦ **Medicina** - Angiologia; Cirurgia Geral; Cirurgia Plástica; Dermatologia; Médico de Família; Neurologia; Psicologia Médica; Psiquiatria; Tisiologia e Pneumologia;
- ♦ **Medicina Social** - Administração Hospitalar
- ♦ **Nutrição** - Nutrição e Atividade Física
- ♦ **Odontologia** - Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial; Dentística Restauradora; Endodontia; Odontopediatria; Ortodontia; Periodontia e Prótese Dental

CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS

Mestrado (m) e Doutorado (d) - Ciências Contábeis (m), Ciências Sociais (m), Direito (m), Filosofia (m), História (m) e Serviço Social (m)

Especialização

- ♦ **Direito** - Direito Especial da Criança e do Adolescente; Administração Pública; Treinamento em Serviço - Modalidade de Residência Jurídica
- ♦ **Filosofia e Ciências Humanas** - Filosofia Contemporânea; História das Relações Internacionais; Sociologia Urbana
- ♦ **Serviço Social** - Serviço Social e Saúde; Políticas Sociais

CENTRO DE EDUCAÇÃO E HUMANIDADES

Mestrado (m) e Doutorado (d) - Ciências do Desporto (m), Educação (m/d), Letras (m/d), Psicologia(m), Psicanálise (m)

Especialização

- ♦ **Baixada Fluminense** - Metodologia do Ensino de 1º e 2º graus
- ♦ **Educação** - Educação nas Áreas Administração/Planejamento e Supervisão/Orientação; Educação e Reeducação Psicomotora; Altas Habilidades; Dificuldade de Aprendizagem; Prevenção e Reeducação; Teoria da Arte: Fundamentos e Práticas Artísticas; Educação com Aplicação da Informática; Metodologia do Ensino Superior
- ♦ **Comunicação** - Comunicação e Espaço Urbano; Jornalismo

Cultural; Pesquisa de Mercado e Opinião Pública

- ♦ **Faculdade de Formação de Professores** - Língua Inglesa; Língua Portuguesa e História do Brasil
- ♦ **Letras** - Língua Inglesa; Língua Portuguesa; Língua Espanhola Instrumental para Leitura; Língua Italiana; Lingüística; Literatura Brasileira; Literatura Portuguesa; Literaturas de Língua Inglesa; Teoria da Literatura; Língua Francesa-Tradução
- ♦ **Psicologia** - Psicopedagogia Clínica; Psicologia Jurídica e Clínica Psicanalítica

CENTRO DE TECNOLOGIA E CIÊNCIAS

Mestrado (m) e Doutorado (d) - Análise de Bacias; Formação, Preenchimento e Tectônica Modificadora (m), Engenharia de Computação (m), Física (m), Modelagem Computacional (m/d), Design (d)

Especialização

- ♦ **Química** - Química Ambiental
- ♦ **Geologia** - Projeto de Análise de Bacias
- ♦ **Geociências** - Políticas Territoriais no Estado do Rio de Janeiro
- ♦ **Matemática/Estatística** - Aprendizagem em Matemática; Computação Gráfica e Multimídia
- ♦ **Engenharia** - Engenharia Econômica e Organização Industrial; Engenharia Mecatrônica e Engenharia Sanitária Ambiental

PÓS-GRADUAÇÃO
LATO SENSU
STRICTO SENSU - MBA

LATO SENSU
Áreas de Concentração

- ♦ **Administração**
 - Gerência Financeira
 - Gerência de Marketing
 - Gerência de Recursos Humanos
 - Gerência Empresarial
 - Gestão da Qualidade Total e da Produtividade
- ♦ **Direito**
 - **Áreas Específicas**
 - Contratos e Obrigações Comerciais
 - Direito do Trabalho
 - Direito Civil x Processo Civil
 - Direito Penal x Processo Penal
 - Direito Internacional (Público e Privado)
 - Direito Econômico
- ♦ **Educação**
 - Didática do Ensino Superior
 - Psicopedagogia
- ♦ **Contábeis**
 - Auditoria
 - Controladoria

*Matrículas Abertas
Haver Taxas*

STRICTO SENSU - MBA
Administração de Negócios - Áreas de Concentração

- Gerência Mercadológica (Marketing)
- Gerência de Recursos Humanos
- Gerência Contábil
- Sistemas Computacionais
- Gerência de Auditoria e Controladoria
- Gerência Organizacional
- Gerência Empresarial
- Gerência da Qualidade e da Produtividade

UNIVERSIDADE IBIRAPUERA
A sua melhor escolha

Rua José de Magalhães, 340
V. Mariana - Cep: 04026-090
Fones: (011) 570-5742
570-7778 / 570-2121
Internet: www.unib.br

UNIB

CALENDÁRIO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

USP

O Calendário de Extensão Universitária é uma publicação bimestral da Pró-Reitoria de Cultura e Extensão Universitária da USP, divulgando os cursos de extensão universitária, nas diversas áreas do conhecimento.

Para informações complementares, o interessado poderá usar o endereço da internet:
<http://www.usp.br/geral/cultura/offline/extensao.html>
ou telefax: (011) 818.3915 com Lenita ou João

PÓS-GRADUAÇÃO UNIMEP

STRICTO SENSU

Mestrado e Doutorado em Educação

O Programa de Pós-Graduação em Educação está estruturado em dois eixos temáticos: **a) teorias educacionais e processos pedagógicos; b) política e história da educação.** Estes dois eixos se realizam em núcleos de estudos:

- Educação em Ciências
- História da Educação no Brasil
- Políticas e Gestão da Educação
- Processos Cognitivos e Linguagens Pedagógicas

Mestrado em Direito

- Filosofia do Direito
- Direito, Estado e Sociedade

Mestrado em Engenharia de Produção

- Gerência da Produção

Mestrado em Informática

- Gerenciamento de Sistema de Informação
- Tecnologia da Informação

STRICTO SENSU M.A.

Mestrado Profissional em Gestão de Negócios Internacionais

- Curso oferecido em parceria com o Emory & Henry College
- Estágio Internacional – 3 meses de imersão nos Estados Unidos

LATO SENSU

Especialização, Aperfeiçoamento, Atualização

- Administração: Finanças – Controladoria e Estratégias de Financiamento e Investimento
- Administração: Marketing Estratégico Setorial
- Análise de Sistemas
- Análises Clínicas
- Direito
- Direito Civil e Processual Civil
- Docência no Ensino Superior
- Educação Especial
- Engenharia de Materiais Poliméricos
- Engenharia de Segurança no Trabalho
- Farmácia Homeopática
- Filosofia e Psicanálise
- Fisiologia do Esforço
- Fisioterapia Desportiva
- Fonoaudiologia: área de linguagem
- Gerência da Produção
- Gerontologia Social
- Gestão Escolar
- Gestão Ambiental e Energética
- Gestão de Negócios: Desafios da Globalização e Desenvolvimento
- Processos de Fabricação: análise de produção e custos
- Saúde Pública
- Sistemas de Qualidade
- Sistemas de Produção e Automação da Manufatura

COGEAE

Centro de Referência em Educação Continuada

PUC - SP

Cursos de especialização, aperfeiçoamento e extensão nas áreas de Direito, Saúde, Psicologia, Educação, Línguas, Administração, Comunicação, Tecnologia da informação e 3a. idade.

- Cursos a distância via Internet
- Consultoria e assessoria



COGEAE
PUC - SP
COORDENAÇÃO GERAL DE ESPECIALIZAÇÃO, APERFEIÇOAMENTO E EXTENSÃO



Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

Rua Ministro Godói, 967 - Perdizes - 05015-000

São Paulo - SP - Brasil

Tel: (011) 3873-3155 e-mail: <http://cogee.pucsp.br>

I N F O R M A Ç Õ E S

Universidade Metodista de Piracicaba  UNIMEP
COORDENAÇÃO GERAL DE PÓS-GRADUAÇÃO

Rod. do Açúcar, Km 156 • CEP 13400-901 Piracicaba, SP • Telefone (019) 422-1515 (ramal 448)
Telefone/Fax (019) 422-1900 • E-mail: posgrad@unimep.br • Homepage: www.unimep.br

UNISO

Pós-Graduação

ESPECIALIZAÇÃO

Mais de **10** cursos em
DIVERSAS ÁREAS

MESTRADO
em Educação de Ciências



Av. Dr. Eugênio Salerno, 140
Telefax (015) 221-0052
Cx. postal 578 e 587
CEP 18035-430 - Sorocaba

UNIVERSIDADE
DE SOROCABA

www.uniso.br
uniso@uniso.br

ENCARTE ESPECIAL ESPECIALIZAÇÃO

PRÓXIMAS EDIÇÕES

Outubro e Dezembro/98

Não percam a oportunidade
de falar direto com o seu
público-alvo.

Para anunciar ligue:
(011) 258.8963 / 256.0966
ou 259.2766 r: 215

CIÊNCIA HOJE **SB**
PC

Depto. Comercial: Rua Maria Antonia, 294 -
4º andar - CEP: 01222-010 - São Paulo/SP
E-mail: rmadeira@dialdata.com.br

ESPECIALIZA

O CAMINHO DO APERFEIÇ

Até o final da década de 1960, os cursos de pós-graduação e extensão no Brasil estavam restritos a um número pequeno de estudantes e a alguns poucos centros universitários. Às vésperas da virada do milênio, esse conceito está completamente ultrapassado: ao longo de mais de 20 anos, houve um investimento efetivo na formação de pessoal especializado. Hoje, há consenso de que educação não tem idade e de que o aprendizado contínuo é o melhor caminho para evitar o atraso científico e tecnológico do país.

Mesmo os chavões de nossos tempos – como qualidade total, reengenharia, globalização e multimídia – apontam para a necessidade vital da especialização e atualização profissional, qualquer que seja a área de atuação.

Encontrar soluções criativas, enfrentar cenários desconhecidos, identificar as melhores

ÇÃO

AMENTO PROFISSIONAL

oportunidades e dialogar através dos mais diversos meios são alguns dos inúmeros desafios do momento.

Diplomas de especialização não representam apenas algumas linhas a mais no currículo. São passos certos na direção da estabilidade na carreira e das vantagens financeiras. Profissionais qualificados são disputados por empresas nacionais e estrangeiras que investem em tecnologias inovadoras. Definir metas é a primeira medida para quem sabe que o conhecimento é um atalho para o crescimento profissional. Ter uma visão ampla da carreira e reconhecer quais as reais necessidades do mercado são as bases para chegar à escolha certa de um curso de pós-graduação ou especialização.

Este encarte apresenta um mar de oportunidades para os visionários que já perceberam o espírito do momento: crescer para avançar.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Núcleo de Pesquisa de Novas Tecnologias de Comunicação Aplicadas à Educação

ESCOLA DO FUTURO



Cursos da Capacitação Profissional em Informática Educacional

R. Maria Antonia, 294 - Fone: 259-3447
e-mail: capacita@futuro.usp.br
<http://www.futuro.usp.br>

Anote no seu Bookmark o endereço da Pós-Graduação no Brasil

<http://www.sbpcnet.org.br>

No *site* da SBPC você encontra o “Roteiro da Pós-Graduação Nacional”, que divulga as disciplinas ministradas a cada semestre nos cursos cadastrados na CAPES.

O intuito do “Roteiro” é o de divulgar essas informações para que os pós-graduandos possam cumprir seus créditos não só na instituição em que estão matriculados, mas também em outras instituições brasileiras.

O serviço permite que o usuário consulte cursos de todo o Brasil através de palavra-chave (tema de curso, nome de professor, etc); área de concentração e/ou universidade. Consulte e verifique se o seu curso já está cadastrado.



R. Maria Antonia, 294 - 4º andar - CEP 01222-010 - São Paulo - SP
(011) 259-2766 c/ Vera Carvalho ou (011) 814-6656 c/ Maria José

UFMG

referência nacional

1º lugar nacional em
pós-graduação

A mais recente avaliação dos cursos de mestrado e doutorado feita pela CAPES (Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) comprovou que a UFMG tem a melhor pós-graduação do Brasil. Dos seus 51 programas de mestrado e doutorado, 29,41% estão na faixa mais elevada da escala de avaliação**. A nota geral da UFMG é próxima de 5, ou seja, equivale ao conceito "muito bom".

As melhores*
29,41%

20,63%
Unicamp

18,77%
UFRJ

17,24%
UFRRS

17,07%
UnB

16,81%
USP

* Avaliação da CAPES
relativa ao
biênio 96-97.

** Porcentagem de notas 6 e 7 para os programas que têm doutorado e 5 para os que têm apenas mestrado, conforme divulgado pela CAPES.



Universidade Federal de Minas Gerais
Av. Antônio Carlos, 6627 - CEP 31270-901
Belo Horizonte - MG
www.ufmg.br

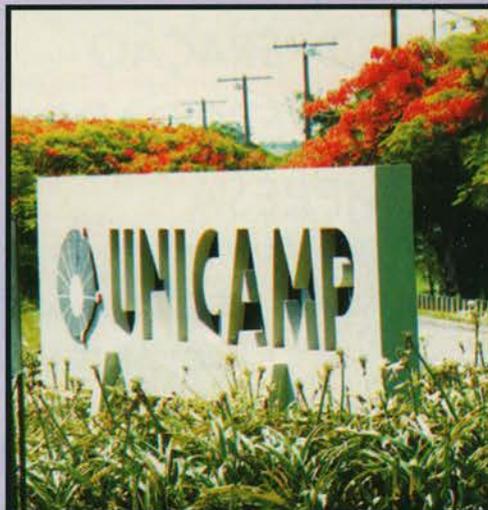
Escola de Extensão da Unicamp

Compromisso com a educação continuada

O sério compromisso firmado, há mais de três décadas, com a pesquisa e com o ensino de graduação e de pós-graduação, a Unicamp firmou também, mais recentemente, com a educação continuada. Só em 1998 a Unicamp está oferecendo, em seu catálogo de extensão, 908 cursos ministrados por seus docentes e pesquisadores nas seguintes áreas do conhecimento: artes, biologia, computação, economia, educação, educação física, ensino de línguas, engenharias (de alimentos, agrícola, civil, elétrica, mecânica e química), física, geociências, linguagem, matemática, odontologia, processamento de dados, química, saúde, tecnologia de edifícios e tecnologia sanitária.

Modalidades

- Disciplinas de extensão (duração mínima de 8 horas)
- Cursos de extensão (duração mínima de 30 horas)
- Cursos de atualização (180 horas)
- Especialização técnica em nível de 2º grau (360 horas)
- Especialização/extensão pós terceiro grau (360 horas)



Escola de Extensão da Unicamp,
um órgão da Pró-Reitoria de Extensão e
Assuntos Comunitários

<http://www.unicamp.br/extecamp/>

Fone: (019) 788-4646 Fax: (019) 788-4645

UNIVERSIDADE CIDADE DE SÃO PAULO

UNICID

Cursos de Pós-Graduação

Especialização e Lato Sensu

Enfermagem
Odontologia
Fisioterapia
Pedagogia
Direito



TEL.: 6190-1279

Rua Cesário Galeno, 448 - Tatuapé
Estação Carrão do Metrô
site: <http://www.unicid.br>

Mestrado (Stricto Sensu)

Radiologia Odontológica
Morfologia Aplicada
Administração
Ortodontia
Educação

CECAE - Coordenadoria Executiva de Cooperação Universitária e de Atividades Especiais da Universidade de São Paulo



O objetivo principal é contribuir para a capacitação tecnológica de Micro e Pequenas Empresas, mediante aproveitamento do potencial tecnológico da USP. Assim, O ATUAL-TEC proporciona treinamento básico nos temas propostos. Os participantes, motivados pela aplicação desses conhecimentos básicos em suas empresas, poderão aprofundar posteriormente os temas, de acordo com seus interesses específicos.

PROGRAMAÇÃO DE SEMINÁRIOS COM CARGA HORÁRIA DE 16 HORAS DE SETEMBRO/98 A JANEIRO/99

SETEMBRO/98

O Poder da Voz e da Fala no Crescimento Profissional	21 a 24 setembro
Planejamento e Prática de Marketing	08 a 11 setembro
Tecnologia do Processo de Injeção do Plástico – Intermediário	21 a 24 setembro
A Nova Lei de Licitação e Contratos	28 a 30 set. e 01 out.
Curso Básico Sobre Higiene dos Alimentos	28 a 30 set. e 01 out.
Análise Comparativa de Projetos de Paisagismo	21 a 24 setembro
Telemarketing: Como Implantar uma Operação de Sucesso	21 a 24 setembro

OUTUBRO/98

A Nova Lei de Licitações e Contratos	26 a 29 outubro
Gestão da Qualidade Total e Certificação ISO 9000	26 a 29 outubro
O Marketing Possível	26 a 29 outubro
Qualidade no Atendimento ao Público	26 a 29 outubro
Qualidade & Produtividade – Gestão Participativa	26 a 29 outubro
Reciclagem do Plástico (e suas aplicações industriais)	03 a 06 novembro

NOVEMBRO/DEZEMBRO/98

A Nova Lei de Licitações e Contratos	23 a 26 novembro
Gestão da Qualidade Total e Certificação ISO 9000	23 a 26 novembro
Embalagens de Plástico	23 a 26 novembro
Planejamento de Prática de Marketing	07 a 10 dezembro
Tecnologia do Processo de Injeção do Plástico – Intermediário	07 a 10 dezembro
Qualidade & Produtividade – Gestão Participativa	08 a 10 dezembro
Tecnologia do Processo de Fabricação de Sorvetes	a confirmar

JANEIRO/99

A Nova Lei de Licitações e Contratos	a definir
Qualidade & Produtividade – Gestão Participativa	a definir
Planejamento de Prática de Marketing	a definir
Tecnologia do Processo de Injeção do Plástico – Avançado	a definir
Qualidade no Atendimento ao Público	a definir
Gestão da Qualidade Total e Certificação ISO 9000	a definir

Gratuito e Solidário

VESTIBULAR 99

universidade de mogi das cruzeiras

Gratuito porque o candidato está isento da taxa de inscrição

Solidário porque um quilo de alimento doado no dia do exame fará alguém feliz



Acerte na Escolha

1º Vestibular

18 DE OUTUBRO

(exceto Medicina)

Inscrição de 19 de agosto a 5 de outubro

2º Vestibular

4 e 5 DE DEZEMBRO

(para Medicina e vagas remanescentes dos demais cursos)

Inscrição de 19 de agosto a 24 de novembro

Exatas Humanas Biomédicas Novos cursos

Tels.: UMC (011) 4799-5008 - SP - (011) 258-8544 e principais cursinhos www.umc.br vestibular@umc.br



A SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA foi fundada em São Paulo, em 1948. É uma entidade civil sem fins lucrativos nem cor política e religiosa, voltada para a promoção do desenvolvimento científico e tecnológico no país.

Desde sua fundação organiza e promove reuniões anuais, com a participação de cerca de 70 sociedades e associações científicas das diversas áreas do conhecimento, onde professores e estudantes discutem seus programas de pesquisa. Temas e problemas nacionais e regionais são debatidos com participação franqueada ao público em geral. Através de suas secretarias regionais promove simpósios, encontros e iniciativas de difusão científica ao longo de todo o ano. Mantém ainda quatro projetos nacionais de publicação: a revista Ciência e Cultura (1948-) e a revista Ciência Hoje (1982-), que se destinam a públicos diferenciados, o Jornal da Ciência Hoje (1986-) e a revista Ciência Hoje das Crianças (1986).

Podem associar-se à SBPC cientistas e não-cientistas que manifestem interesse pela ciência; basta ser apresentado por um sócio ou secretário-regional e preencher o formulário apropriado. A filiação efetiva-se após a aprovação da diretoria, e dá direito a receber o Jornal da Ciência Hoje e a obter um preço especial para as assinaturas das revistas.

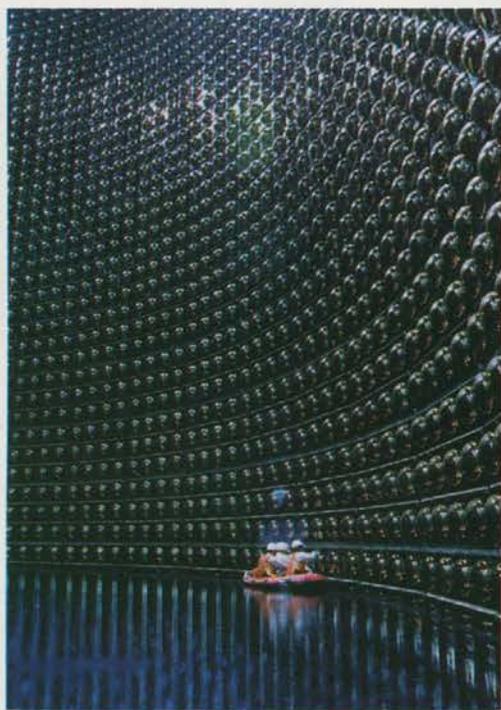
Sede Nacional: Rua Maria Antônia, 294, 4º andar, CEP 01222-010, São Paulo, SP, tel.: (011) 259-2766, fax: (011) 606-1002

Regionais: AC - Caixa Postal 36. Cep: 69908-970, Rio Branco - AC. Tel.: (068) 228-3051 (Karla Kristina Oliveira Martins). MA - Campus Universitário Bacanga/UFMA, Área de Convivência, Bl. 1 - Sl., Prédio do CEB (velho). Cep: 65080-040, São Luís - MA. Tel: (098) 217-8183. Fax: 217-8702 (Maria Marlúcia Ferreira Correia). RO - Rua Pe. Agostinho, casa 13 Qd. 20, Conj. Santo Antônio - C.P. 460. Cep: 78904-420, Porto Velho-RO. UFRo - Depto. de Educação Física, Campus Universitário - BR 364, Km 9,5. Tel.: (069) 221-9408. Fax: (069) 216-8506 A/C Carmem (Célio José Borges). AM - Depto. Ciências Pesqueiras/Faculdades de Ciências Agrárias/Universidade do Amazonas. Cep: 69077-000, Manaus-AM (Vandick da Silva Batista). BA - Faculdade de Medicina/UFBA, Rua João Botas, s/n. Cep: 40110-160, Salvador-BA (Edgar Marcelino de Carvalho Filho). CE - Rua D. Jerônimo, 339/503/Otávio Bonfim. Cep: 60011-170, Fortaleza-CE (Ronaldo de Albuquerque Ribeiro). PB - Rua Nilida de Queiróz Neves, 130, Bela Vista. Cep: 58108-670, Campina Grande-PB. Rua Cardoso Vieira, 234. Cep: 58108-050, Campina Grande-PB. Tel: (083) 321-1877, Fax: (083) 321-5406 (Elizabete Cristina de Araújo). SE - Av. Francisco Moreira, 650/103/Edifício Port Spain. Cep: 49020-120, Aracaju-SE. UFSE/Campus Universitário/Jardim Rosa Elze. Cep: 49000-000, Aracaju-SE. Tel.: (079) 241-2848, r. 335. Fax: 241-3995 (Antonio Ponciano Bezerra). DF - SQN 107, Bl. H - ap. 503, Asa Norte. Cep: 70743-080, Brasília-DF. Tel.: (061) 272-1663/274-0570 (Carlos Block Jr.).

MG - R. Senhora das Graças, 188, Cruzeiro. Cep: 30310-130, Belo Horizonte-MG. Fundação Ezequiel Dias/Síntese Fármacos. R. Cde. Pereira Carneiro, 80. Cep: 30510-010, Belo Horizonte-MG. Tel.: (031)371-2077, r. 280. Fax: (031)3322534. (Maria Mercedes V. Guerra Amaral). GO - Praça Universitária, 1.166 - 3º andar, Setor Universitário. Cep: 74001-970, Goiânia-GO. Centro de Estudos Regionais da Universidade Federal de Goiás, C.P. 131. Goiânia-GO. Tel./Fax: (062) 202-1035. mals@pequi.ufg.br (Marco Antonio Sperb Leite). MT - Rua Antonio Maria, 444/Centro. Cep: 78020-820, Cuiabá-MT. Av. Fernando Corrêa da Costa/UFMT, CCBS II/ Herbário Central, Cuiabá-MT. Tels.: (065) 315-8268/8351. Fax: (065) 361-1119 (Miramy Macedo). ES - Depto. Ciências Fisiológicas, Rua Marechal Campos, 1.468. Cep: 29040-090, Vitória-ES (Luiz Carlos Schenberg). RJ - CBPF - LAFEX, Rua Xavier Sigaud, 150. Cep: 22290-180, Rio de Janeiro-RJ. Tel: (021) 542-3837/295-4846. Fax: (021) 5412047/5412342. shellard@lafex.cbpf.br (Ronald Cintra Shellard). SP (subárea I) - Rua Arthur Azevedo, 761/124, Pinheiros. Cep: 05404-011, São Paulo-SP. USP/Depto. de Biologia/Instituto de Biociências C.P. 11461. Cep: 05499-970, São Paulo-SP. Tel.: (011) 818-7579/818-7683 (Luís Carlos Gomes Simões). SP (subárea II) - Depto. Ciência Techno. Agro-industrial/ESALQ. Av. Pádua Dias, 11.C. Postal 9. Cep: 13418-900, Piracicaba-SP. Tel.: (0194) 29-4150/29-4196/29-43213. Fax: (0194) 22-5925 (Luís Gonzaga do Prado Filho). Botucatu (seccional) - Depto. de Genética/Universidade Est. de São Paulo. Cep: 18618-000, Botucatu-SP. Tels: (014) 821-2121, r. 229/822-0461 (Dêrtia Villalba Freire-Maia). SP (subárea III) - Depto. de Tecnologia/Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária/Unesp. Depto. de Tecnologia Rod. Carlos Tonani, Km 05. Cep: 14870-000, Jaboticabal-SP (Márcia Rossini Mutton). MS - DCT/CCET/UFMS/Cidade Universitária. Cep: 79009-900, Campo Grande-MS (Almir Joaquim de Souza). PR - Depto. de Genética/Setor Ciências Biológicas. Caixa Postal 19071. Cep: 81531-990, Curitiba - PR. Tel.: (041) 366-3144, r. 232. Fax: (041) 266-2942. (Euclides Fontoura da Silva Jr.). Maringá (seccional) - Depto. de Biologia Celular e Genética/UEMaringá. Av. Colombo, 3.690. Cep: 87020-900, Maringá-PR. Tel.: (044) 262-2727, r. 342. Fax: (044) 222-2654. (Paulo César de Freitas Mathias). RS - Hospital das Clínicas Porto Alegre/Unidade Genética Médica. Rua Ramiro Barcelos, 2.350. Cep: 90035-003, Porto Alegre-RS. Tels.: (051) 332-6131/332-6699, r. 2310. Fax: (051) 3329661/3328324. giugliani@dpx1.hcpa.ufrgs.br (Roberto Giugliani). Santa Maria (seccional) - Rua dos Andradas, 1.123/ap. 404, Centro. Cep: 97010-031, Santa Maria-RS (Ruy Jornada Krebs). Pelotas (seccional) - Av. General Barreto Viana, 611. Cep: 91330-630, Porto Alegre-RS (Fernando Irajá Félix Carvalho. Rio Grande (seccional) - FURG/DECLA/Campus Carreiros. Cep: 96500-900, Rio Grande-RS. decsrio@super.furg.br (0532) 301400, r. 131. Fax: (0532) 301194 (Sírio Lopez Velasco). SC - Depto. de Fitotécnica/CCA/UFSC. Caixa Postal 476. Cep: 88040-970, Florianópolis-SC. Tel.: (048) 234-2266/231-9357. Fax: (048) 234-2014 (Miguel Pedro Guerra).

A massa do neutrino e suas conseqüências

Um imenso detector construído no interior de uma antiga mina, no Japão, obteve as primeiras evidências de que as partículas elementares denominadas neutrinos, ao contrário do que se acreditava, têm massa. Esses resultados, que serão publicados nas revistas *Physical Review Letters* e *Physics Letters*, têm implicações importantes para algumas teorias que tentam explicar as características do universo.



Vista interna do Superkamiokande

Um conjunto de mais de 100 cientistas de 23 instituições, principalmente do Japão e dos Estados Unidos (a chamada colaboração Superkamiokande), apresentou no dia 5 de junho, em uma conferência internacional, resultados que evidenciam a oscilação – um fenômeno quântico – de neutrinos. A novidade, que será publicada nas revistas científicas *Physical Review Letters* e *Physics Letters*, teve grande repercussão na mídia internacional, com algumas reportagens afirmando que isso teria implicações até sobre a evolução do universo.

Mas como entender tal interesse? É preciso, primeiro, lembrar que neutrinos são partículas elementares (ver 'O elétron faz 100 anos', em *CH* n° 131) sem carga, e até agora consideradas sem massa, existentes em três tipos (ou 'sabores'): um associado ao elétron (e indicado pelo símbolo ν_e) e os outros às partículas múon (símbolo ν_μ) e tau (símbolo ν_τ). Os neutrinos são produzidos em reações no interior das estrelas (ver 'Neutrinos solares', em *CH* n° 108) e na atmosfera terrestre. A cada se-

gundo, bilhões passam através do nosso corpo sem que percebamos, pois eles interagem muito pouco com a matéria.

O Superkamiokande, um detector de neutrinos instalado sob uma montanha japonesa, a um custo de US\$ 100 milhões, consiste em um tanque da altura de um edifício de oito andares, contendo 50 mil toneladas de água. Alguns poucos neutrinos, entre os bilhões que passam sem interagir, colidem com átomos da água e, em geral, quando ocorre essa colisão, um elétron é atirado para longe em altíssima velocidade. Essa é a vantagem do grande tanque: na água, esse elétron veloz emite radiação (a chamada radiação de Cherenkov), facilmente medida. Através da medição os físicos podem calcular quantos neutrinos de cada tipo passam pelo tanque durante certo intervalo de tempo.

Raios cósmicos

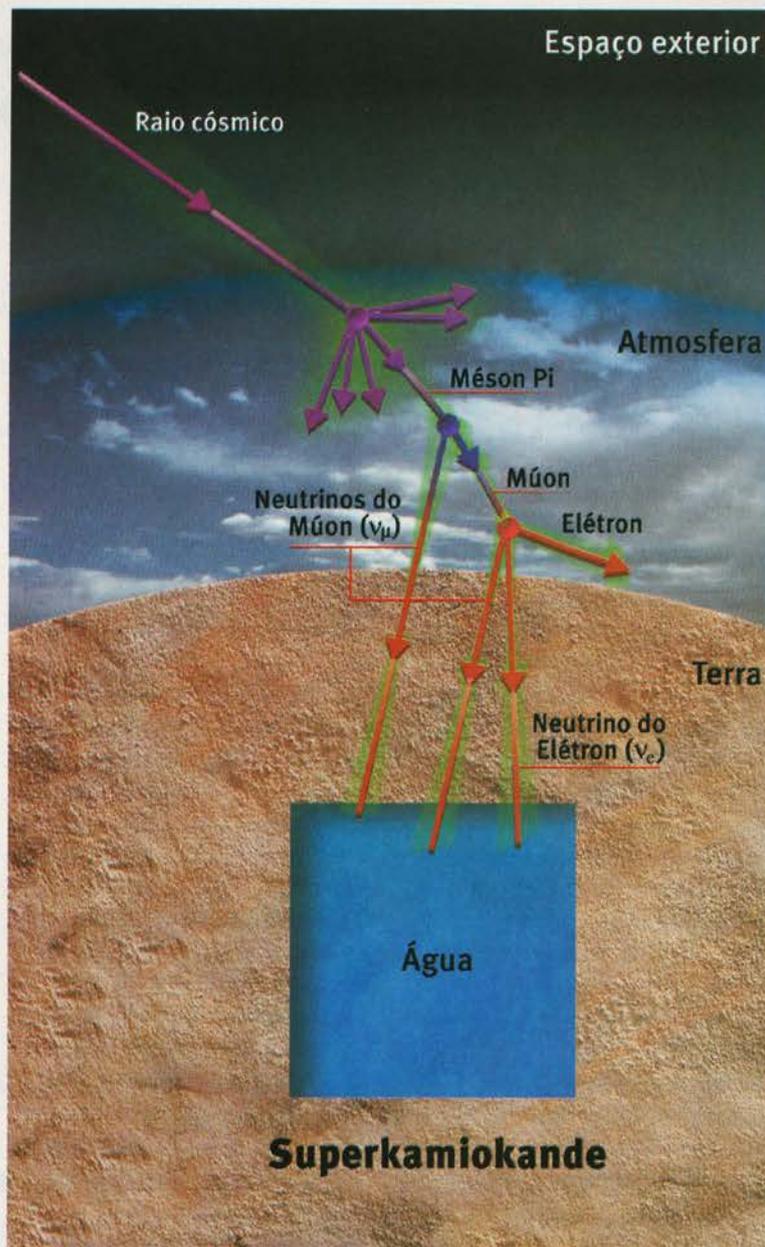
Não é difícil ter uma idéia da razão entre o número de neutrinos do tipo ν_e e ν_μ produzidos na atmosfera da Terra. Os raios cósmicos (ver figura) atingem a atmos-

fera produzindo várias partículas, mas principalmente mésons pi (ver 'Méson pi: o início da física de altas energias', em *CH* n° 132). Cada méson decai ('divide-se') em um múon (μ) e em seu neutrino (ν_μ). O múon, por sua vez, decai em um elétron e dois outros neutrinos (ν_e e ν_μ). No final, haveria dois ν_μ para cada ν_e . Essa relação de dois para um deveria ser constatada pelo Superkamiokande, mas os resultados do detector mostraram uma razão ligeiramente maior que um para um.

Segundo os cientistas envolvidos na colaboração, a mudança na razão entre os dois tipos acontece porque os neutrinos ν_μ produzidos na atmosfera terrestre estariam oscilando (sofrendo transformação) para ν_τ . O mesmo déficit de ν_μ foi constatado em resultados obtidos pelo mesmo grupo ao observar neutrinos produzidos no Sol e ao comparar o número de ν_μ vindos da direção zenital (de cima, em ângulo reto) e da direção oposta a essa (atravessando toda a Terra). Segundo a teoria quântica de partículas elementares, para que a oscilação ocorra é preciso que os neutrinos tenham massa!

Os resultados do Superkamiokande não são novidade, pois há muito tempo suspeita-se que neutrinos vindos do Sol oscilam. Agora, no entanto, a quantidade de evidências é muito maior que no passado, e seria muito difícil explicar todos esses dados experimentais sem apelar para o fenômeno da oscilação. Após esses trabalhos, os físicos devem prestar mais atenção às teorias que prevêem uma massa para o neutrino, e isso também deve dar pistas de como seria a teoria unificadora de todas as interações entre as partículas.

A idéia de neutrinos com massa também está de acordo com evidências que astrofísicos e cosmólogos vêm apresentando sobre a



Esquema da produção de partículas na atmosfera terrestre, a partir dos raios cósmicos, e da detecção dos neutrinos pelo Superkamiokande

existência da chamada 'matéria escura' no universo, que seria composta por partículas desconhecidas, com massa, não-luminosas e de interação mínima. Para a solução do mistério, o neutrino é agora o candidato natural, e isso tem muitas conseqüências. A dimensão dos aglomerados de galáxias, por exemplo, poderia estar ligada à massa dos neutrinos. Além disso, o universo, hoje em expansão, passaria a se contrair daqui a muitos milhões de anos, por causa da atração gravitacio-

nal gerada pela matéria escura (ou seja, pelos neutrinos). É claro que nada mudará no nosso dia-a-dia, mas se esse resultado for confirmado, teremos um novo marco na ciência contemporânea. Mais informações podem ser obtidas pela Internet, no *site*: <http://www.phys.washington.edu/~superk/>

Adriano A. Natale

*Instituto de Física Teórica,
Universidade Estadual Paulista*

O perigo das mutações no RNA

A atuação nociva dos chamados radicais livres, ao causar danos (mutações) no DNA, molécula que contém o código genético, já era conhecida dos cientistas. Agora, descobriu-se, segundo estudos publicados na revista *Science* (vol. 278, pp. 78-79 e 128-130), que os radicais livres também danificam o RNA mensageiro, a 'cópia' do DNA responsável pela 'montagem' das proteínas necessárias à vida, o que leva à produção de proteínas defeituosas.

Alterações na seqüência de bases do ácido desoxirribonucléico (DNA), molécula que contém o código genético dos seres vivos, ocorrem espontaneamente e podem ser intensificadas por agentes químicos ou físicos, como a radiação ionizante. As bases (adenina, citosina, guanina e timina) fazem parte dos nucleotídeos, unidades componentes das duas longas cadeias do DNA. As cadeias são unidas exatamente por ligações químicas entre as bases,

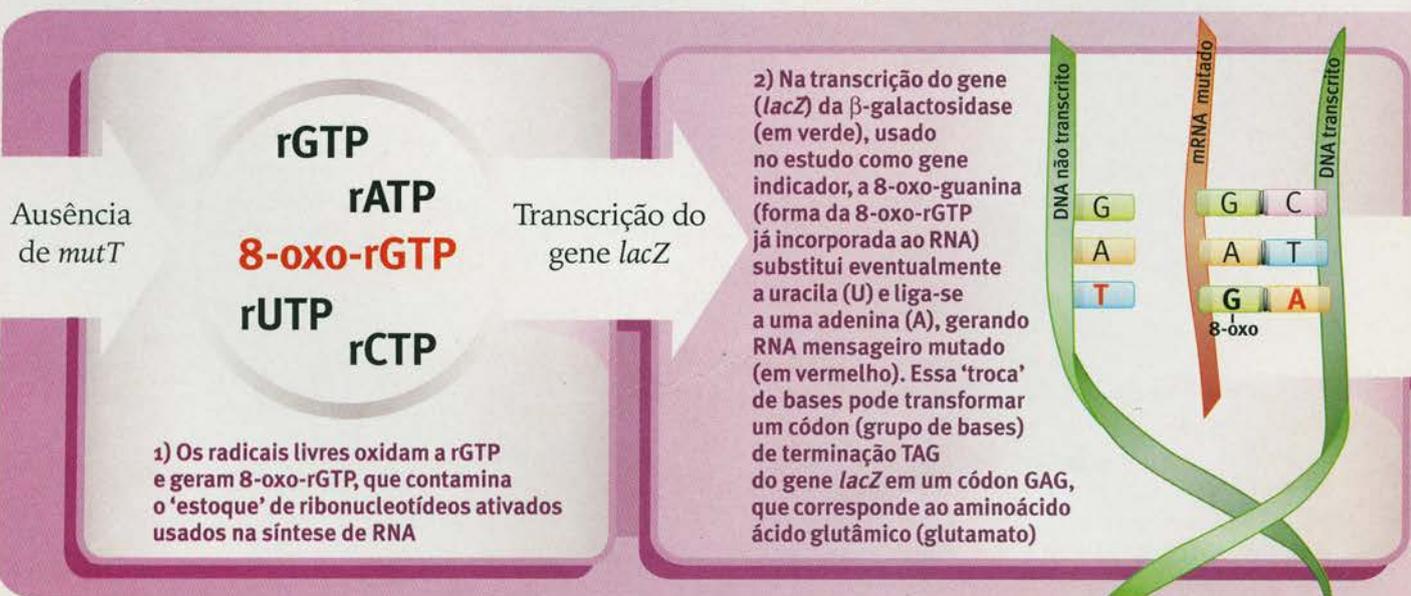
que – em condições normais – formam pares sempre iguais (adenina com timina e guanina com citosina). O pareamento das bases é a chave para processos como a duplicação do DNA e a síntese de proteínas.

Uma baixa freqüência de alterações na seqüência de bases é normal e bem-vinda do ponto de vista evolutivo: é a base física da variabilidade genética dos seres vivos, necessária à atuação da seleção natural, que resulta na evo-

lução biológica. Já freqüências mais altas são indesejáveis, pois o excesso de mutações deletérias traz, aos organismos afetados, desvantagens na competição pela sobrevivência e perpetuação da espécie.

A natureza, para controlar a taxa de mutações, equipou as células com um arsenal de enzimas capazes de detectar e remover as diferentes lesões que podem resultar em alterações do DNA. No entanto, a atividade me-

Os passos do experimento em bactérias com o gene *mutT* inativado



tabólica normal gera certa quantidade de moléculas contendo oxigênio (os radicais livres) muito reativas, o que as torna particularmente perigosas: além de atacar componentes de membranas celulares e proteínas, são uma das principais responsáveis por lesões no DNA.

A lesão mais freqüente causada pelos radicais livres começa com a oxidação da guanina presente na molécula de trifosfato de desoxirriboguanosina (dGTP), uma forma ativada do nucleotídeo, usada na síntese de DNA. Essa reação produz um novo composto, denominado 8-oxo-dGTP, que, incorporada ao DNA (quando torna-se 8-oxo-guanina), pode se ligar não só à citosina, como a guanina normal, mas também à adenina. Essa ligação, através de pontes de hidrogênio, ocorre por pareamento de bases: a 8-oxo-guanina incorporada liga-se a uma citosina, o que não altera a cópia, ou a uma adenina, o que gera mutações perpetuadas na síntese (replicação) de novo DNA.

Para evitar esse tipo de mutação, uma enzima do tipo hidrolase codificada pelo gene *mutT* destrói a 8-oxo-dGTP, evitando o

dano ao DNA. Descobriu-se agora que essa enzima também destrói um composto semelhante, 8-oxo-rGTP, formado pela oxidação do trifosfato de riboguanosina (rGTP), forma da guanina ativada que a célula usa na síntese do ácido ribonucléico (RNA). Nessa síntese, chamada de transcrição, a seqüência de bases do DNA serve de modelo para a montagem do RNA – que usa outra molécula, a uracila, no lugar da timina.

A descoberta é de grande importância. Ela confirma que o 8-oxo-rGTP pode se incorporar ao RNA resultante da transcrição (RNA mensageiro, ou mRNA), que vai servir de modelo na síntese de proteínas nas células, feita nos ribossomos, com a ajuda do RNA de transferência (tRNA) e proteínas diversas. O RNA mensageiro alterado (contendo a guanina oxidada) causa erros na tradução, que interrompem a síntese ou geram proteínas defeituosas, com aminoácidos trocados.

O aparecimento de alterações no RNA foi demonstrado em pesquisas na França e no Japão por F. Taddei e colaboradores. Em seus experimentos, o grupo detectou alterações no mensageiro de uma

proteína (a β -galactosidase, codificada pelo gene *lacZ*) que normalmente está inativa, mas é ativada por alterações na seqüência de bases correspondentes às mutações descritas.

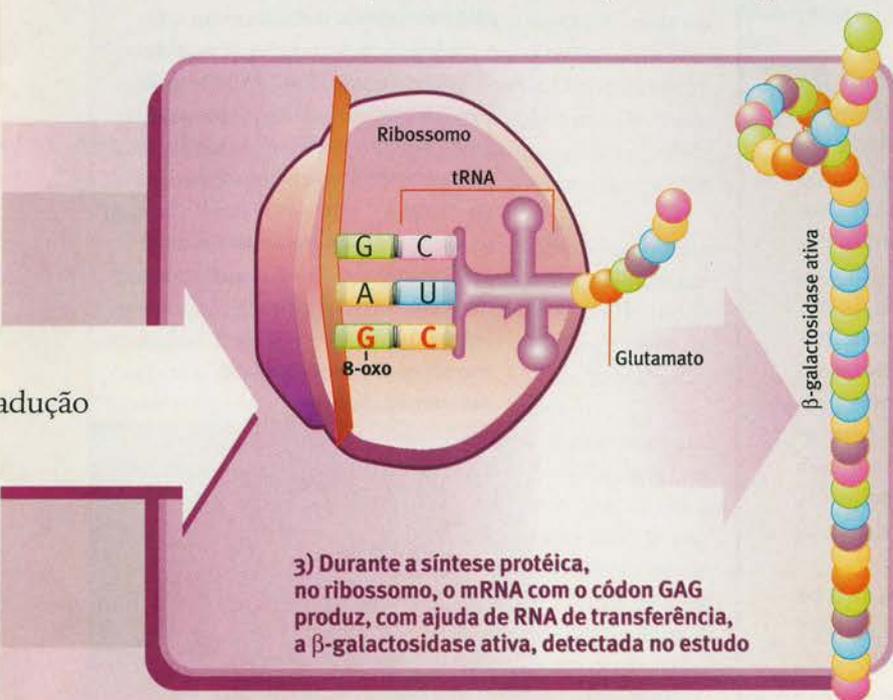
Os pesquisadores verificaram que essas alterações tornavam-se 30 vezes mais freqüentes quando era inativado o gene *mutT* da bactéria usada para o ensaio. Nesse caso, a enzima codificada por esse gene não destrói as moléculas de 8-oxo-rGTP geradas por radicais ativos de oxigênio, e estas incorporam-se à seqüência, gerando RNA mensageiros defeituosos. Em bactérias cultivadas na ausência de oxigênio, o que impede a produção dos radicais livres, esse efeito foi praticamente anulado.

Uma das conseqüências importantes da descoberta é a possibilidade de que as lesões decorrentes dos radicais livres causem não só mutações 'clássicas' do DNA, mas possam ainda gerar proteínas e enzimas 'defeituosas', por causa da alteração do RNA mensageiro. Tais produtos – enzimas de síntese (polimerases) com menor fidelidade ou enzimas de reparo pouco ativas, por exemplo – poderiam levar a outras mutações.

As cópias de RNA alteradas seriam mutadores temporários e poderiam causar danos significativos para a população de células considerada. Tais efeitos seriam importantes mesmo para células que não mais proliferam, pois a síntese de RNA nunca cessa. Os comentários de Bryn Bridges sugerem que esses mecanismos de controle da fidelidade dos processos que envolvem o RNA seriam apenas a ponta de um *iceberg* de novos mecanismos bioquímicos dedicados à manutenção da fidelidade da síntese, edição e ligação (*splicing*) do RNA.

Francisco G. da Nóbrega

Departamento de Microbiologia,
Universidade de São Paulo



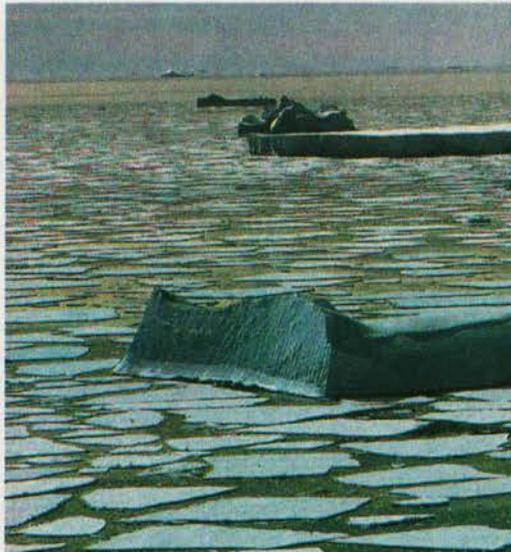
GLACIOLOGIA

MANTO DE GELO ANTÁRTICO PODE DESABAR

O manto de gelo do oeste da Antártida, que avança centenas de quilômetros sobre o oceano Pacífico, a partir do litoral, pode desabar e elevar de 5 a 6 m o nível global dos oceanos. Esse colapso é possível porque aquele é o único grande manto de gelo da Terra que fica preso às rochas bem abaixo do nível do mar. Assim, caso se solte, o gelo deslocará imenso volume de água. Recentemente, cientistas da Universidade de Upsala (Suécia) e do Instituto de Tecnologia da Califórnia (Estados Unidos) obtiveram indícios de que esse manto pode ter desabado no mínimo uma vez, talvez em parte, desde o Mioceno (iniciado há 18 milhões de anos), no período Terciário. Amostras de sedimentos glaciais sob o manto contêm algas unicelulares do período Quaternário (iniciado há 2 milhões de anos) e partículas de berílio 10, provenientes de poeira radioativa atmosférica. Esses da-

dos indicam que nessa época a área era de mar aberto, sem o manto de gelo. Segundo os cientistas, a incerteza quanto aos movimentos dos mantos e às forças do clima não permite prever se o manto do oeste irá ou não desabar novamente nos próximos séculos.

Science, 3/7/98

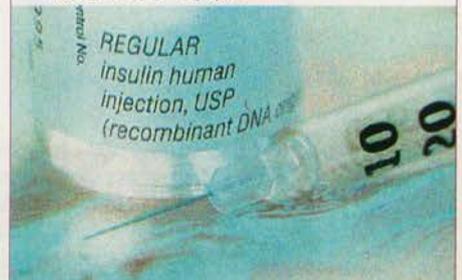


MEDICINA

INSULINA ELEVA RISCO CARDÍACO

O tratamento intensivo com insulina para pessoas com diabetes do tipo 1 (diabetes juvenil) pode provocar excesso de peso, elevando o risco de doenças cardíacas. Jonathan Q. Purnell, da Universidade de Washington, em Seattle (Estados Unidos), e colegas analisaram os efeitos colaterais do tratamento – intensivo ou convencional – com insulina em 1.168 pacientes adultos com diabetes do tipo 1, divididos em quatro grupos: os que mantiveram o peso e os que ganharam cerca de 5 kg, 10 kg ou 20 kg. Durante seis anos, avaliaram as consequências do aumento de peso sobre o nível de gordura no sangue e sobre a pressão arterial. Os pacientes de tratamento intensivo que engordaram mais apresentaram maiores níveis, no sangue, de triglicerídeos (gorduras), de colesterol total e do chamado mau colesterol (de baixa densidade). O estudo revelou que 33,1% dos submetidos à terapia intensiva ficaram obesos, contra 19,1% dos que receberam o tratamento convencional. Segundo os pesquisadores, mesmo o ganho menor de peso decorrente do tratamento convencional tem efeitos nocivos, por aumentar o nível de gorduras no sangue e a pressão sistólica, e as doenças cardíacas esses fatores provocam são a maior causa de mortes em adultos com diabetes do tipo 1.

Journal of American Medical Association, 8/7/98



GENÉTICA

MOSCAS 'ALCÓOLATRAS'

O gene responsável pela sensibilidade ao álcool foi identificado em mutantes de mosca-das-frutas pelo grupo da geneticista Ulrike Heberlein, da Universidade da Califórnia, em São Francisco (Estados Unidos). A equipe isolou moscas com o gene alterado e as expôs, junto com moscas normais, a vapores de álcool. As mutantes começaram a cambalear após 15 minutos de exposição, e as normais só depois de 20 minutos. O gene participa de um processo celular que ativa hormônios através de uma molécula chamada AMP cíclica. Quando o gene sofre mutação, a produção de AMP cíclica diminui. Usando agentes químicos para aumentar a produção da molécula, os pesquisadores verificaram que a tolerância ao álcool das moscas mutantes voltava a ser a mesma das moscas normais. Os resultados podem ajudar a entender o processo do alcoolismo em humanos.

Cell, 12/6/98

Science News, 20/6/98

O estudo, há quase 20 anos, de fragmentos de floresta de diferentes tamanhos, em fazendas ao norte de Manaus, revela como o isolamento nessas 'ilhas de sobrevivência' afeta as plantas, os animais e alguns processos biológicos. Conhecer as conseqüências da fragmentação da floresta, mais drásticas nas 'ilhas' menores e nas áreas próximas às bordas, pode ajudar na definição de políticas ambientais e em projetos concretos de exploração dos recursos naturais da Amazônia.

William F. Laurance
Patricia Delamônica
Instituto Nacional
de Pesquisas da Amazônia



*Fragmentação
da floresta
pode extinguir
plantas
e animais*

Ilhas de

As florestas tropicais são os ecossistemas terrestres de maior diversidade biológica do mundo. Apesar disso, vêm sendo destruídas a uma taxa de cerca de 30 hectares (ha) por minuto. Na área central da maior área de floresta tropical que ainda resta no mundo, a Amazônia, a taxa de desmatamento cresceu exponencialmente, dos anos 70 para os anos 80, e continua alarmante. Segundo o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), o desmatamento da Amazônia brasileira passou de cerca de 1,1 milhão de ha em 1991 para em torno de 1,5 milhão de ha em 1994.

sobrevivência

A principal consequência do desmatamento é a formação de uma paisagem muito fragmentada, em que as 'ilhas' de floresta remanescentes ficam cercadas por um 'mar' hostil formado por grandes áreas de pasto, plantação ou outros ambientes alterados. Os biólogos acreditam que a perda de cobertura florestal associada a esse fracionamento é a maior ameaça à biodiversidade mundial. Embora o processo seja tão relevante, seus diferentes efeitos ainda são pouco conhecidos, em especial em ecossistemas complexos, como as florestas tropicais.

Para estudar como a fragmentação afeta a longo

prazo a floresta tropical, o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) e a Smithsonian Institution, dos Estados Unidos, iniciaram em 1979 o Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais (PDBFF). As pesquisas atuais do projeto, situado em uma área de 20 por 50 km ao norte de Manaus (AM), concentram-se nos efeitos, para organismos (árvores, cipós, morcegos, aves, macacos, pequenos mamíferos, sapos, insetos) e para processos biológicos importantes (polinização e dispersão de sementes, por exemplo), da fragmentação da floresta em 'ilhas' de diferentes tamanhos (figura 1).

Figura 1. Imagem (infravermelho) de satélite da área de estudo do PDBFF, próxima a Manaus (AM), mostrando áreas recentemente queimadas (em vermelho), pastos ou capoeiras (verde claro), floresta primitiva (verde escuro), estradas (linhas nas áreas desmatadas) e rios (linhas sinuosas em verde)

Figura 3. As elevadas taxas de mortalidade e de danos em árvores concentram-se nas bordas dos fragmentos florestais

Fragmentando uma paisagem

Os fragmentos estudados pelo projeto estão em três fazendas situadas no distrito agropecuário sob jurisdição da Superintendência da Zona Franca de Manaus (Suframa), em área liberada para ocupação nos anos 80, como parte de um programa nacional de estabelecimento de fazendas de gado na região.

A legislação criada na mesma época determinava que metade da área de cada fazenda deveria permanecer florestada. Por isso, os pesquisadores do PDBFF entraram em acordo com os proprietários para decidir de que forma e em que local a floresta seria mantida, o que permitiu a montagem de um grande experimento, em escala de paisagem. Entre 1980 e 1984, uma série de sítios experimentais florestados, com áreas variando de 1 a 100 ha, foram isolados. Antes da fragmentação, as populações vegetais e animais da área foram estudadas, para comparação com estudos posteriores ao isolamento.

As fazendas que surgiram na região não se mostraram produtivas como se esperava, em função da baixa fertilidade dos solos: abandonadas, as áreas de pasto vêm se tornando florestas secundárias (capoeiras). O conhecimento da história e da intensidade de uso dessas áreas, porém, criou uma situação propícia para que fossem estudados o processo de regeneração natural da floresta e o impacto, sobre a biodiversidade, de diferentes níveis de perturbação ambiental.

A rica comunidade vegetal

As florestas tropicais abrigam uma diversidade extraordinária de árvores: apenas 1ha pode conter até 300 espécies. Um dos subprojetos mais importantes do PDBFF visa compreender como e por que o processo de fragmentação afeta essas comunidades (figura 2). Trata-se do único estudo a longo prazo – mais de 10 anos – da dinâmica de comunidades vegetais de toda a Amazônia.

O destino de mais de 57 mil árvores vem sendo acompanhado há mais de 17 anos. Tais árvores estão distribuídas em 66 parcelas, cada uma com 1 ha, tanto em trechos de floresta contínua quanto em fragmentos. Cada árvore foi marcada, mapeada e medida (altura e diâmetro do tronco) no levantamento original, e a cada intervalo de tempo são ava-

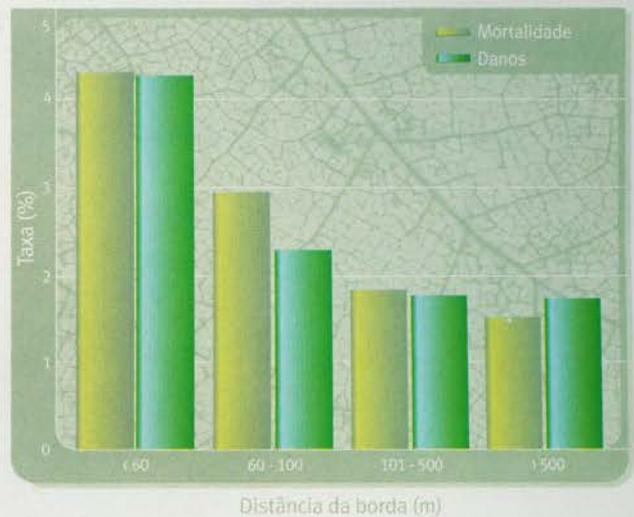


Figura 2. Muitos mamíferos que vivem em árvores, como esta espécie de preguiça (*Bradypus variegatus*), são afetados negativamente pela fragmentação da floresta



liadas as taxas de crescimento, mortalidade e dani-ficação. Já foram identificadas mais de 80% dessas árvores, indicando que o número de espécies vegetais existentes nos 66 ha monitorados deve passar de mil.

A pesquisa tem proporcionado esclarecimentos únicos quanto ao efeito da fragmentação sobre a dinâmica de florestas tropicais (taxas de mortalidade e regeneração das árvores, ao longo do tempo). Além disso, tornou possível entender como o processo afeta a biomassa vegetal (massa de matéria viva em uma formação vegetal). Como o elemento carbono constitui cerca de metade da biomassa florestal, o corte e a queima da floresta levam à maciça emissão de dióxido de carbono (CO₂), um dos principais responsáveis pelo chamado efeito estufa (aquecimento global), que vem afetando seriamente o clima de todo o planeta.

Efeitos sobre as árvores

Os pesquisadores descobriram que a fragmentação altera de forma drástica a dinâmica florestal. As taxas de morte e dano das árvores cresceram bastante em uma faixa de até 100 m a partir da borda do fragmento (figura 3). Aparentemente, isso ocorre porque as árvores próximas à borda são muito mais sensíveis às mudanças microclimáticas que ali ocorrem: ventos mais fortes e penetração das condições mais quentes e secas das áreas abertas vizinhas (no ar e no solo) matam muitas árvores. O uso desses dados em modelos matemáticos que simulam condições de fragmentação sugere que mesmo fragmentos grandes (100 a 1.000 ha) podem ter a dinâmica alterada, enquanto fragmentos pequenos (menos que 100 ha) são seriamente afetados.

O aumento da mortalidade de árvores é compensado apenas parcialmente pelo crescimento de árvores novas e tem forte reflexo na biomassa florestal. Nos primeiros cinco a 10 anos após a fragmentação, são perdidos de 15% a 35% da biomassa aérea

(troncos, galhos e folhas), em vários fragmentos. Mas não se sabe se essa perda é permanente, por estar diretamente ligada às perturbações microclimáticas, ou temporária, por decorrer de flutuações pequenas do microclima logo após a fragmentação.

A fragmentação altera ainda a composição de espécies da floresta, já que aquelas adaptadas a perturbações são favorecidas, enquanto as típicas de florestas primitivas são mais afetadas. Além disso, há marcante aumento do número de cipós nos fragmentos: em função da maior luminosidade, eles crescem tanto nas bordas dos fragmentos quanto em clareiras naturais que se abrem no interior da floresta. A maior presença de cipós amplia, indiretamente, a perturbação sobre a floresta: eles prendem as copas das árvores umas às outras e, quando uma cai, arrasta outras para o chão, como um efeito dominó.

As mudanças na dinâmica florestal afetam também outros aspectos da ecologia desses ambientes. Em decorrência da morte de muitas árvores, por exemplo, a cobertura da floresta apresenta falhas (figura 4), o que altera as condições normais – temperatura

amena, baixa iluminação e alta umidade – no interior da mata. A estrutura fechada das copas das árvores também impede a entrada de ventos fortes.

Em fragmentos altamente perturbados a luminosidade dentro da mata aumenta muito, estimulando o crescimento de ervas no sub-bosque. Tais florestas tornam-se mais secas e a temperatura sofre variações mais bruscas. Como as árvores ficam mais vulneráveis aos ventos, é alto o índice de

Figura 4. Abaixo, à esquerda, árvores mortas e danificadas comuns nas bordas dos fragmentos estudados na Amazônia

Figura 5. O sub-bosque é bastante alterado, nos fragmentos, pelas árvores caídas ou danificadas



FOTOS DE W. LAURANCE

FOTO DE LAURIE MINOR-PHELAND



Figura 6. Os animais são afetados pela fragmentação de modos diferentes: o sapo *Osteocephalus taurinus* (ao lado) é sensível às condições quentes e secas dos fragmentos, enquanto aves que se alimentam de frutas, como o papagaio *Amazona ochrocephala*, (acima) são menos afetadas do que as que comem insetos

danos. Os galhos e partes de troncos caídos entulham o solo da mata, alterando bastante a fisionomia da floresta (figura 5).

Efeitos sobre os animais

A diversidade e a intensidade de mudanças no ambiente florestal afetam de várias formas as espécies animais (figura 6). Como as florestas tropicais são consideradas ecossistemas muito antigos, inúmeros animais e plantas especializaram-se, ao longo de sua evolução, em viver sob condições de baixa luminosidade, alta umidade e pequenas flutuações térmicas. Resultados de estudos do PDBFF indicam que algumas espécies de macacos e de aves do sub-bosque, e várias de borboletas e besouros, são extremamente sensíveis à fragmentação, mas que alguns pequenos mamíferos e várias espécies de anfíbios são menos vulneráveis do que se pensava inicialmente (figura 7).

As pesquisas revelaram também a importância, nos efeitos sobre as populações animais, do tipo de vegetação que cerca os fragmentos isolados. Fragmentos cercados por pastagens, por exemplo, são

em geral mais vulneráveis à ação dos ventos e perdem mais espécies do que aqueles que têm à sua volta áreas já em regeneração natural, ou seja, capoeiras. Isso ocorre porque muitas espécies, incapazes de atravessar áreas abertas muito extensas, permanecem isoladas, sofrendo as consequências do tamanho populacional reduzido. Alguns animais, como as formigas-correição (gênero *Eciton*) e aves especializadas em segui-las para se alimentar dos insetos que elas deixam escapar, desaparecem da floresta logo após o isolamento, mas retornam e recolonizam essas áreas com o crescimento da vegetação do entorno do fragmento.

Mais estudos no futuro

O futuro parece desafiador para o projeto. O recenseamento das árvores nos 66 ha monitorados repete-se a cada cinco anos. O mais recente, iniciado no ano passado, fornecerá um banco de dados sobre 20 anos de acompanhamento das mudanças ocorridas em áreas de floresta fragmentada e floresta contínua. Tais dados permitirão conhecer de modo mais aprofundado a dinâmica florestal da região central da Amazônia (figura 8).

Entre os objetivos futuros estão, por exemplo, determinar se o colapso de biomassa vegetal, verificado nas bordas dos fragmentos, é temporário ou permanente, e se a maior abundância de cipós contrabalança a perda de biomassa de árvores através dos altos índices de morte e de danos. Pretende-se também estudar, em pesquisa conjun-



FOTO DE W. LAURANCE

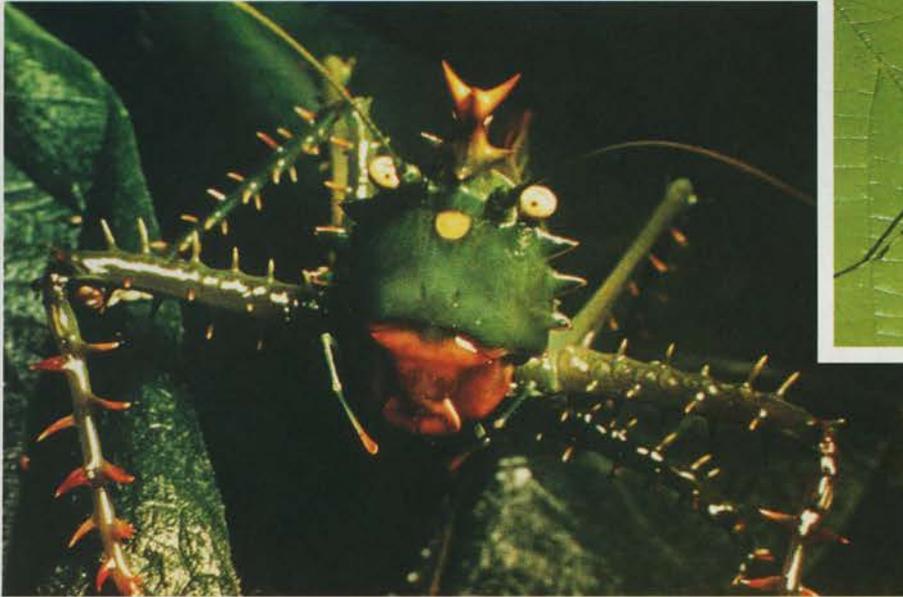


FOTO DE CLAUDE GASCON

Figura 7. Os pesquisadores já encontraram insetos bastante curiosos, como o louva-a-deus com pintas (no detalhe) e o grilo de aspecto assustador (ao lado)

Sugestões para leitura

BIERREGAARD, R.O.Jr.; LOVEJOY, T.E.; KAPOV, V.; SANTOS, A.A.; HUTCHINGS, R.W. 'The biological dynamics of tropical rainforest fragments', in *Bioscience*, vol. 42 (859-866), 1992.

LAURANCE, W.F. & BIERREGAARD, R.O.Jr. (eds.). *Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities*, University of Chicago Press, Chicago (Estados Unidos), 1997.

LAURANCE, W.F.; FERREIRA, S.G.; FERREIRA, L.V.; RANKIN-DE MERONA, J.; GASCON, C. & LOVEJOY, T. 'Biomass collapse in Amazonian forest fragments', in *Science*, vol. 278 (pp. 1.117-1.118), 1997.

SCHIERHOLTZ, T. 'Dinâmica de fragmentos florestais', in *Ciência Hoje*, vol. 12, nº 71.



Figura 8. Diferentes efeitos de borda – mudanças físicas e biológicas associadas às margens dos fragmentos – afetam as comunidades vegetais e animais dos fragmentos de floresta, e alguns são observados a grandes distâncias dessas bordas

ta com o ecólogo Phillip Fearnside, também do INPA, o efeito da fertilidade e outras características dos solos sobre a floresta.

Muitos subprojetos do PDBFF – enfocando aves, mamíferos, anfíbios e insetos – estão produzindo resultados valiosos quanto ao efeito da fragmentação, a longo prazo, sobre as populações animais. Outros trabalhos têm como objetivo entender as conseqüências do isolamento das florestas sobre certos processos biológicos, como interações animais-plantas, dispersão de sementes, polinização, ciclagem de nutrientes e outros.

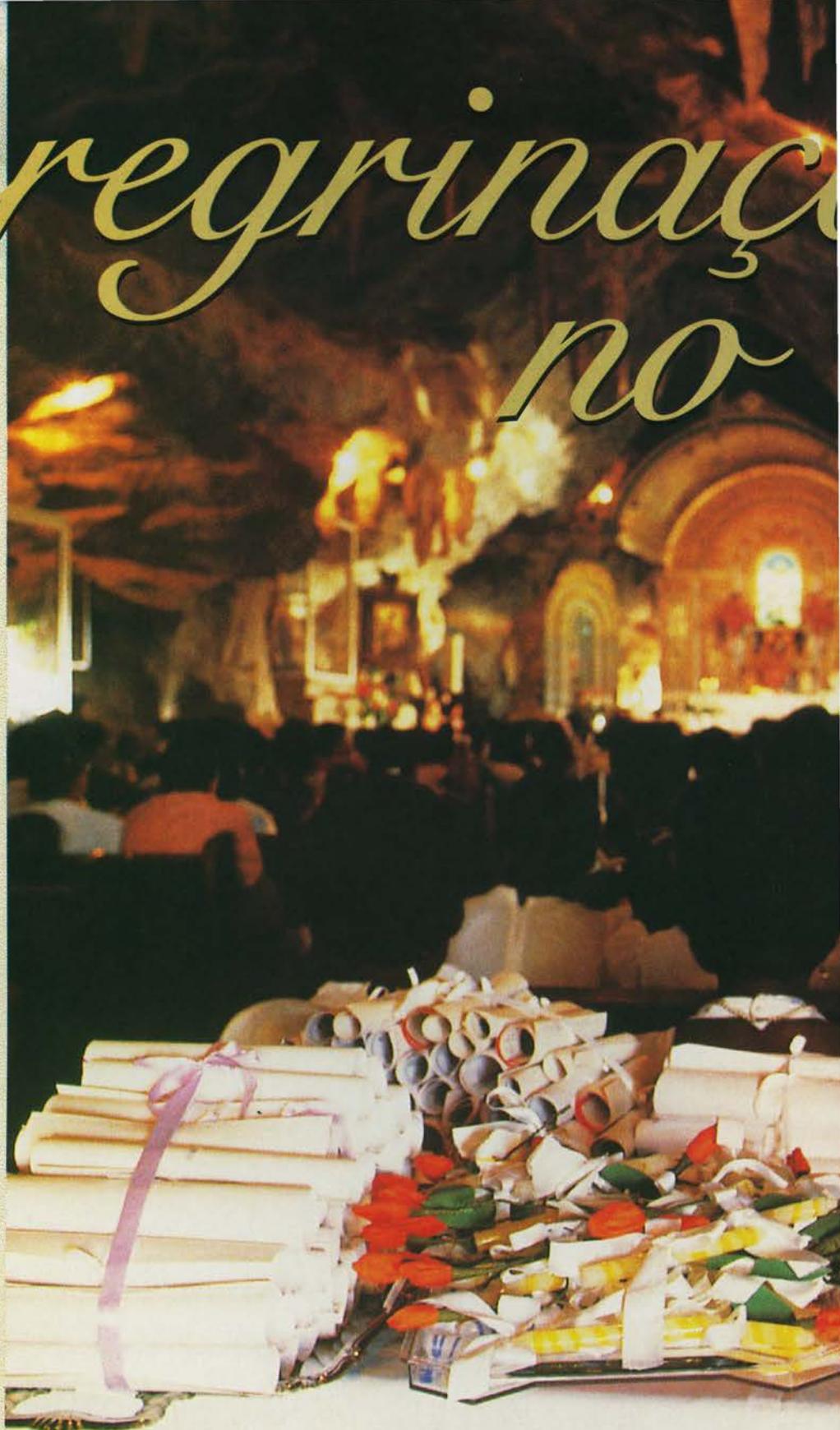
O estudo da dinâmica dos fragmentos florestais apresenta várias oportunidades para trabalhos cooperativos envolvendo pesquisadores e estudantes de pós-graduação brasileiros. A importância dos resultados já obtidos, e dos que ainda serão produzidos, é assegurada pelo crescimento acelerado da extração de madeira na Amazônia e pelo contínuo aumento das taxas de desmatamento na região. Tais dados serão de grande utilidade, por exemplo, em trabalhos aplicados de manejo florestal e como subsídios para os órgãos responsáveis pela política de utilização de recursos naturais amazônicos. ■

Peregrinação no

A peregrinação é uma das experiências centrais da vida social e religiosa da maioria dos povos. Em todos os tempos e em todas as grandes religiões podemos registrar a presença de peregrinações como eventos significativos. As peregrinações resistiram ao processo de secularização da Idade Moderna e avançaram para dentro da Idade Contemporânea. Embora não tenham mais a centralidade que possuíam anteriormente, muitos desses lugares antigos de peregrinação continuam a atrair multidões, ao mesmo tempo que novos surgem todos os dias, movimentando milhares de pessoas em todo o mundo.

Carlos Alberto Steil

Departamento de Antropologia
Social, Universidade Federal
do Rio Grande do Sul



“Sertão é onde o pensamento da gente se torna mais forte do que o poder”

ões sertão



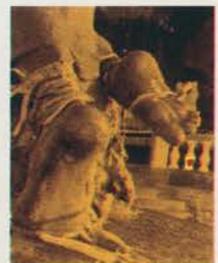
te
r lugar.”

GRACILIANO RAMOS

Viajantes, enfermos
e aventureiros
cruzam campos,
desertos e sertões
em clima
de religiosidade,
festa e penitência

No islamismo, a peregrinação a Meca, pelo menos uma vez na vida, tornou-se um dos deveres religiosos de qualquer muçulmano. E, ao lado de Meca, o Islã reconhece muitos outros lugares de peregrinação. Na Índia, os centros de peregrinação, geralmente associados aos rios, dão origem a uma intrincada rede de deslocamentos humanos. Mesmo as religiões tribais estabeleceram lugares sagrados que transcendiam as suas fronteiras mais imediatas, para onde os grupos se deslocavam em determinados períodos do ano.

No cristianismo, as peregrinações para os lugares onde Jesus passou sua vida, remontam aos primórdios da nossa era. Na Antigüidade Tardia e na Idade Média lugares como Jerusalém (hoje Israel), Roma (Itália) e Santiago de Compostela (Espanha) deram origem a inúmeras rotas de peregrinos que cruzavam a Europa e o Oriente Médio. Mesmo as Cruzadas foram justificadas como “defesa dos lugares santos contra os árabes que impediam o trânsito dos peregrinos cristãos”. A expressão que ficou em nosso idioma, “*todos os caminhos levam a Roma*”, surgiu dessa experiência dominante de uma época em que as viagens se justificavam como uma forma de peregrinação ou de comércio.



FOTOS: NANDO NEVES/AGÊNCIA DOCUMENTA



O santuário de Bom Jesus da Lapa está encravado em uma imensa pedra calcária, onde uma série de grutas serve como seu espaço sagrado

Na Modernidade, podemos registrar locais que adquiriram uma abrangência internacional, como Lourdes (1858) na França, Fátima (1917) em Portugal, e Medjugorje (1981) na Bósnia-Herzegovina. Além destes, centenas de outros centros de peregrinações ganharam notoriedade regional ou nacional no universo cristão.

No Brasil, esses centros estão presentes em todas as regiões como pontos reveladores da presença católica na paisagem nacional. Alguns deles são bastante conhecidos por atraírem, todos os anos, multidões de peregrinos, como Aparecida do Norte, em São Paulo; Juazeiro do Padre Cícero, no Ceará; Bom Jesus da Lapa, no sertão baiano; o Círio de Nazaré de Belém do Pará. Muitos surgiram no início da conquista portuguesa, especialmente nos séculos 17 e 18, outros são recentes, séculos 19 e 20, mostrando a continuidade na longa tradição católica, que se constitui num dos pilares formadores da cultura brasileira.

Mas, se a experiência da peregrinação persistiu no cristianismo, os sentidos que cada época lhe tem atribuído variam bastante. Antigos e novos sentidos são acionados pelos peregrinos, como uma maneira de expressar, através do ritual religioso, experiências que são vividas no convívio com outros seres humanos. De modo que podemos dizer que as peregrinações são formas criadas pelos grupos sociais para falar de si, de sua cultura, dos valores e idéias que são centrais em suas sociedades.

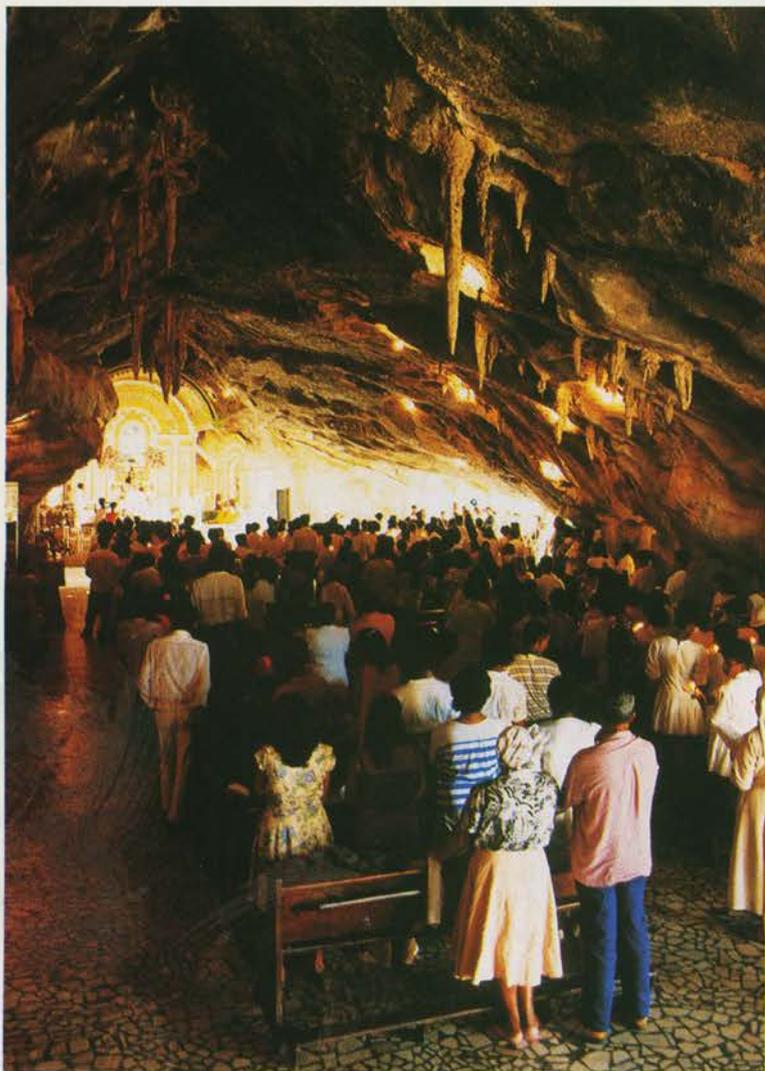
Alguns cientistas sociais têm estudado os santuários e as peregrinações com o objetivo de penetrar mais profundamente na cultura do povo brasileiro. Eles encontraram nesses eventos a condensação de mitos e cosmologias, histórias orais e relatos testemunhais, narrativas de milagres e de heróis que se apresentam como portas de entrada para uma tradição que dá forma ao agir e à visão de mundo de vastos setores da população. É na esteira dessa produção que situo meu estudo sobre o santuário e os romeiros de Bom Jesus da Lapa. Ao longo de três anos, acompanhei os peregrinos em suas romarias para a Lapa. Desde seus locais de moradia, no sertão baiano, sobre caminhões pau-de-arara, desloquei-me junto com os romeiros por centenas de quilômetros, observando seus rituais e buscando entender os sentidos que aquela experiência tinha para eles.

Um santuário no sertão

Situado no Médio Vale do rio São Francisco, no sertão, o santuário de Bom Jesus da Lapa está encravado no coração de uma imensa pedra calcária, onde uma série de grutas serve como seu espaço sagrado. É cercado por uma vegetação baixa e rala, própria da caatinga e dos cerrados. No período da estiagem, entre abril e outubro, não há chuvas e toda a paisagem se reveste de um tom cinza claro.

Junto ao santuário formou-se a cidade de Bom Jesus da Lapa, hoje com uma população de 40 mil habitantes que vive basicamente de atividades relacionadas à romaria. O centro da sua vida econômica e social reside nesse evento, que ocorre todos os anos no período de julho a setembro, com dois momentos de maior presença de devotos: nas festas de Bom Jesus, 6 de agosto, e de Nossa Senhora da Soledade, 15 de setembro.

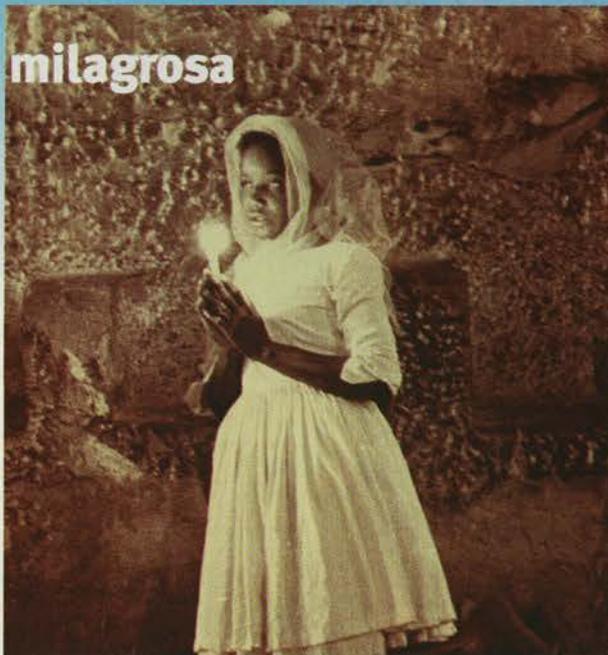
Bom Jesus da Lapa é um dos mais antigos e importantes santuários do Nordeste brasileiro, atraindo peregrinos num raio de 2 mil km. O culto é centrado na imagem do Bom Jesus, representado pelo Cristo crucificado. Seu fundador, Francisco de Mendonça Mar, foi um monge leigo, de origem portu-
FOTO: NANDU NEVES/AGÊNCIA DOCUMENTA



As lendas sobre a gruta milagrosa

O vaqueiro é uma figura central nas histórias sobre a origem da gruta. A tradição oral sobre o santuário conta que foi um vaqueiro quem descobriu a gruta e a imagem do Bom Jesus. “Quando ele chegou – diz o relato de um romeiro – não tinha santo nenhum. Tinha uma serpente e uma onça. Diz que ele ficou morando ali, junto com a onça e a serpente, cada um numa gruta.” Em outros relatos, quem descobre a gruta e a onça ferida é um jovem monge. Depois de cuidada e domesticada, a onça passa a servi-lo como a um benfeitor.

Em sua resenha História de Bom Jesus da Lapa (1937), Monsenhor Turíbio Segura, que foi pároco no santuário de 1933 a 1955, menciona as histórias do passado. “Diz a lenda que nesta cova existia uma grande serpente com asas que, quando saísse, devoraria a todos os habitantes da Lapa. Dizem que um grande missionário, Frei Clemente, que pregou na Lapa e noutros lugares do rio São Francisco no fim do século 18, aconselhou a todos para rezarem o ofício de Nossa Senhora, porque cada vez cairia uma pena da serpente e, caídas todas, ela não mais poderia voar e morreria. Parece que foram tantos os ofícios rezados que, quando a gruta foi aberta, a serpente despenada havia sumido.” Ao descrever a gruta, Monsenhor Segura observa que seu teto “é entremeado de belos sulcos brancos de calcita cristalizada e amarela, de onde caem em gotas num compasso admirável as águas que, depois de circularem no interior das rochas, de agirem química e mecanicamente sobre elas, se tornam límpidas e cristalinas. Para os romeiros, essa água era milagrosa”. A água é o que mais impressiona Cecília, romeira de São Manoel, BA, que tinha, em 1993, 62 anos: “O mais importante que achei nas grutas é o problema daquela água. (...) Pode ser até que veio da chuva, porque a chuva também é um milagre que vem do céu. Mas ali na gruta esta água é santificada. O povo tem curado muita coisa com esta água. O povo tem fé, e o que mais cura é a fé.”



sa, que no século 17 migrou para a cidade de Salvador. Na capital do Brasil Colônia, trabalhou como pintor. Após um atrito com o governador, que lhe custou um período na prisão, se embrenhou pelo sertão, em peregrinação penitencial.

Os documentos históricos registram o início do santuário no final do século 17 (1691), durante o ciclo do ouro, quando a região do Médio São Francisco teve relativa importância econômica, ocupando posição estratégica na ligação entre o litoral e o interior do país. Nesse período, grande número de pessoas do litoral nordestino (homens livres e escravos) deslocou-se para Minas Gerais. Passada a febre do ouro, no entanto, o Médio São Francisco viveu longo período de empobrecimento, e o próprio santuário perdeu sua capacidade de atrair peregrinos de lugares

distantes, ficando seu culto em grande parte restrito a uma dimensão local. Essa situação só se reverteu no fim do século 19, quando o santuário recuperou sua importância regional.

O culto ao Bom Jesus da Lapa

Dois textos, escritos no início do século 18, nos oferecem as primeiras informações sobre a origem do santuário. São eles: as *Constituições Primeiras do Arcebispado da Bahia* (1707), promulgadas por D. Sebastião Monteiro da Vide, arcebispo da Bahia e o



Bom Jesus da Lapa é um dos mais antigos e importantes santuários do Nordeste brasileiro, atraindo peregrinos num raio de 2 mil km



Santuário Mariano, publicado em Lisboa, em 1722, e que relata, no Tomo 9, como surgiu o culto ao Bom Jesus e à Nossa Senhora da Soledade no santuário da Lapa. Enquanto o primeiro texto revela a preocupação das autoridades eclesiásticas da época em disciplinar o culto, o segundo procura divulgar as aparições milagrosas de imagens sagradas em terras portuguesas do Novo Mundo. Descreve as circunstâncias miraculosas que envolvem a descoberta das imagens do Bom Jesus e de Nossa Senhora da Soledade como uma forma de dar notoriedade ao santuário da Lapa e atrair peregrinos.

Uma questão se impõe para o estudioso da religiosidade popular: como os significados associados aos centros de peregrinações se articulam com o feixe abrangente de sentidos que dá unidade ao catolicismo, sistema de crenças religiosas. Outra questão é situar esses eventos religiosos no contexto histórico de sua época. O surgimento do santuário de Bom Jesus da Lapa, no sertão inóspito e distante dos povoamentos portugueses no litoral brasileiro, não foi um acontecimento isolado. Este fato, por exemplo, pode ser associado a um movimento mais amplo de busca da 'natureza' que marcou a espiritualidade católica nos séculos 16 e 17.

Naqueles tempos, muitas pessoas, movidas por uma força mística, deixaram as cidades para viver em lugares ermos. Assim, como Bom Jesus da Lapa, centenas de outros santuários surgem em diferen-

tes pontos afastados dos locais mais habitados no vasto território católico do Novo Mundo. Os eremitas se multiplicam nas Américas espanhola e portuguesa como exemplos de austeridade e perfeição para aqueles que, vivendo nos centros urbanos, se encontravam muito mais sujeitos "às tentações da carne e aos prazeres do mundo", como registra Nuno Marques Pereira, em 1728, no seu livro *Compêndio narrativo do Peregrino da América*. As peregrinações desses 'santos' e de seus seguidores para lugares afastados da vida social aparecem então como metáfora da busca do sagrado que, através da experiência penitencial, pretende transcender o tempo e o espaço ordinários.

Assim, ermidas situadas em meio a uma 'natureza' selvagem e inóspita tornam-se focos privilegiados de peregrinação religiosa e lugares de acolhida para viajantes, enfermos ou aventureiros que cruzam os campos, desertos e sertões. Algumas delas, como o santuário de Bom Jesus da Lapa, encontram na geografia circundante, repleta de elementos de grande densidade significativa (grutas, rio, montanha, deserto etc.), um contexto que potencializa o reconhecimento do sagrado nesses espaços.

Associada ao movimento de *busca do sagrado na natureza* está a devoção à paixão como outra idéia recorrente na imaginação dos homens e mulheres dos séculos 16 ao 18. Trata-se, na verdade, de um elemento central da mística católica que en-

contra nas imagens da Paixão de Cristo, associadas à de Maria, uma forma plástica e material de expressar os sofrimentos de um povo que sangra, como Jesus em sua Via-Crucis, numa luta infindável pela sobrevivência em meio às resistências de uma natureza indomável. A associação das imagens do Crucificado e de Nossa Senhora da Soledade, que encontramos já na origem do culto, concretiza, no âmbito da representação, um sentimento presente na tradição católica de que Jesus não esteve só na cruz. Ainda que o Pai estivesse distante, a Mãe permaneceu ao seu lado por todas as fases do martírio. Da mesma forma, o peregrino, que em sua trajetória humana refaz o caminho de Jesus, não está só e pode contar com a presença de Maria.

A associação de Cristo e Maria no santuário con-

figura, na verdade, o sentimento católico de que o centro do sagrado não está ocupado por um indivíduo isolado, ainda que seja o próprio Deus, mas por uma relação, neste caso a de um filho e sua mãe. A devoção a Nossa Senhora da Soledade, ao lado da devoção ao Bom Jesus, expressa esta representação da Paixão.

A ação da Igreja sobre o culto

A ação da Igreja sobre o santuário de Bom Jesus da Lapa nos primórdios do culto não visou apenas controlá-lo, mas sobretudo incorporá-lo à ortodo-

“Aqui todo mundo é irmão”

Há diversos elementos pelos quais os romeiros definem sua identidade, mas, entre todos, o que mais impressiona visualmente é o uso, tanto pelos homens quanto por mulheres e crianças, do chapéu branco enfeitado com uma fita verde que para muitos simboliza “a esperança que Deus deixou no mundo”.

Antigamente os romeiros faziam a pé os longos percursos de suas cidades até o santuário, como relata Maria Silvéria, que tinha em 1993, 63 anos, romeira de Berilo, em Minas Gerais: “A primeira vez que vim aqui tinha 19 anos. Vim a pé. Foram 29 dias de viagem. Quando era meio-dia e seis horas da tarde a gente embarracava na rancharia. Como não tinha relógio, o relógio era o sol que Deus mandou e manda pra gente. Éramos 18 pessoas. Tinha cinco animais cargueiros que levavam a comida e nós não carregávamos nada nas mãos, só o milagre de Deus e um lençinho para limpar o suor.”

Atualmente a maioria dos romeiros viaja de caminhão pau-de-arara ou de ônibus fretados. Os caminhões normalmente são contratados por um chefe-de-romaria que se encarrega de organizar a viagem. Mas esses chefes quase sempre se recusam a ver em seu papel qualquer elemento de autoridade. “Quando a gente prepara uma viagem destas, não tem separação. Todo mundo é irmão, todo mundo é amigo”, explica um romeiro de Jequié (BA). Os chefes-de-romaria podem até tirar um pequeno lucro mas geralmente cobram de cada romeiro apenas os gastos da viagem.

Mendigos e esmoleiros acompanham o fluxo dos romeiros e, nos dias de romaria, distribuem-se, estrategicamente, pelos caminhos que conduzem às grutas. Muitos deles pedem esmola recitando cantilenas que são repetidas centenas de vezes e que integram os atos de pedir e de dar ao sistema de ritos do culto. A mendicância em Bom Jesus é uma tradição que remonta às origens do santuário mas, para os padres, atualmente, os mendigos representam sobretudo um problema social da competência do Estado.





Ermidas situadas em meio a uma 'natureza' selvagem e inhóspita tornam-se focos privilegiados de peregrinação religiosa e lugares de acolhida para viajantes, enfermos ou aventureiros que cruzam os campos, desertos e sertões

xia católica. As leis e normas promulgadas pelas autoridades eclesásticas ao mesmo tempo que buscavam exercer um controle sobre a ética e o comportamento dos devotos, também se constituíam num esforço para adequar o culto ao modelo de catolicismo definido desde Roma pela Contra-Reforma do Concílio de Trento.

Essa tentativa, no entanto, não conseguiu perdurar. A dificuldade de comunicação, aliada ao isolamento da região após o fluxo de migração do litoral nordestino para Minas Gerais, fez com que prevalecessem no santuário as práticas do catolicismo popular. Sua direção esteve nas mãos de sacristães ou mordomos que o administraram até 1844, quando foi criada a Irmandade do Bom Jesus da Lapa. Sem uma ligação mais estreita com a instituição, o culto refluíu para uma dimensão local.

Em meados do século 19, abre-se um novo tempo na trajetória do culto no santuário. Nessa época, a Igreja Católica busca integrar os centros de peregrinação como parte de sua estrutura institucional, impondo sobre eles maior controle clerical e a uniformização do culto. As reformas de Trento, que haviam falhado nos primeiros tempos, agora parecem alcançar seus objetivos graças aos clérigos que vêm da Europa com o objetivo de reformar o catolicismo no Brasil. Eles buscarão impor o modelo romano, baseado na prática dos sacramentos e no clericalismo. A forma católica devocional, centrada no culto aos santos e na figura dos beatos e rezadores leigos, passa a ser combatida e deslegitimada. O novo clero sente-se portador de uma missão *esclarecedora* que pretende tirar da ignorância religiosa a imensa massa de católicos que encontrava nos santuários a fonte renovadora de sua fé e devoção.

A partir desse momento, a Igreja Católica busca maior visibilidade social enquanto instituição, fazendo-se pouco a pouco presente em todo o território nacional através de inúmeras dioceses, paróquias, escolas, orfanatos, hospitais etc. Sobre um catolicismo que estava entranhado na cultura do povo brasileiro, ergue-se a instituição, canalizando para si as energias de uma tradição que se constituirá ao longo de vários séculos. Como parte da estratégia de implantação desse modelo estava a ação sobre os santuários, com o objetivo de redefinir os



sentidos, rituais, discursos e as práticas dos peregrinos. Foi assim que as irmandades, beatos e monges leigos, que até então dirigiam os santuários católicos, foram substituídos por congregações religiosas que dispunham de um clero formado em seminários e imbuído da ideologia reformadora.

Tais mudanças alcançam o santuário de Bom Jesus da Lapa no final do século passado, desencadeando um conflito intenso entre as forças locais e a instituição. Em 1902 o santuário passa a ser dirigido pela Ordem dos Padres Agostinianos Recoletos. Mais tarde é assumido pelos Redentoristas, que controlam a maioria dos santuários no país. Mas, se a reforma se fez contra as forças locais da tradição, também permitiu que o santuário readquirisse sua importância ao ser integrado na estrutura institucional da Igreja. Isto nos faz pensar que a tensão entre o local e o institucional é que tornou possível ao santuário de Bom Jesus da Lapa encontrar um lugar no âmbito de um catolicismo e de uma sociedade que se moderniza rapidamente a partir do final do século 19.

O discurso dos reformadores, no entanto, é marcado por uma ambigüidade própria de uma instituição tradicional que busca se ajustar ao mundo moderno. Ao mesmo tempo em que os novos dirigentes do santuário afirmam o poder extraordinário de



do, ao culto aos santos através de imagens. Desse modo, procuram mudar a orientação dos peregrinos, buscando substituir às formas tradicionais de práticas religiosas, mais palpáveis e concretas, por uma religião que deveria se expressar nas consciências e na retidão moral dos fiéis. Nos santuários assistimos então a uma verdadeira onda iconoclasta que pretendia retirar as imagens dos altares, suprimir procissões, proibir manifestações de culto popular.

Em Bom Jesus da Lapa, após um período de intensa repressão às práticas dos romeiros, levadas a cabo especialmente pelos padres Redentoristas holandeses, a situação se distende com a substituição destes pelos Redentoristas poloneses, na década de 1970. Essa mudança dos dirigentes vem acompanhada de um movimento mais abrangente que se observa na pastoral da Igreja católica, que busca repensar a religiosidade popular, valorizando-a enquanto

um Deus que está acima das leis da natureza e que, portanto, é capaz de realizar milagres, também buscam comprovar, através da ciência, que esses fatos fazem sentido dentro de um universo racional e científico que domina o pensamento moderno. Estabelece-se, assim, uma tensão que perdura até hoje nos santuários católicos entre uma visão mítica e milagrosa da massa de peregrinos e outra, racionalizada e doutrinária, que é defendida pelo clero.

Bom Jesus da Lapa nos tempos atuais

No fim dos anos 50, a luta da Igreja católica contra a modernidade começa a dar lugar a uma atitude de diálogo. O Concílio Vaticano Segundo, que aconteceu no início dos anos 60, consolidou a abertura da Igreja Católica aos valores modernos. A instituição, através de seus dirigentes, engaja-se em campanhas de conscientização que visavam superar o atraso moral e social do país.

Muitos religiosos imbuíram-se de uma missão purificadora do catolicismo popular devocional, disparando um combate, às vezes aberto, outras vela-

manifestação cultural e resistência à dominação ideológica.

Por fim, nos anos 80, com o desenvolvimento da Teologia da Libertação e o compromisso da Igreja católica com os movimentos populares, um novo discurso e novas práticas rituais são agregadas ao culto. Ao lado da romaria tradicional de Bom Jesus, novos organismos eclesiais, como a Comissão Pastoral da Terra (CPT), a Conferência dos Bispos do Brasil (Nordeste III) e a Diocese de Bom Jesus da Lapa, criam a Romaria da Terra.

Essa nova modalidade de peregrinação imprimem e é legítima no âmbito do santuário uma visão do catolicismo que incorpora, como parte de sua identidade religiosa, a militância e a participação política. Temas como a reforma agrária, os direitos da mulher, a ecologia passam a integrar os discursos dos dirigentes e participantes da Romaria da Terra. Novos rituais e uma nova estética se somam às formas tradicionais que até então predominavam na romaria. Estamos, portanto, diante de um fenômeno social de grande complexidade que manifesta a variedade de sentidos presentes na cultura sertaneja. Longe de se apresentar como uma sobrevivência do passado, podemos perceber um evento muito dinâmico que acompanha mudanças de contexto mais global da sociedade e do catolicismo. ■

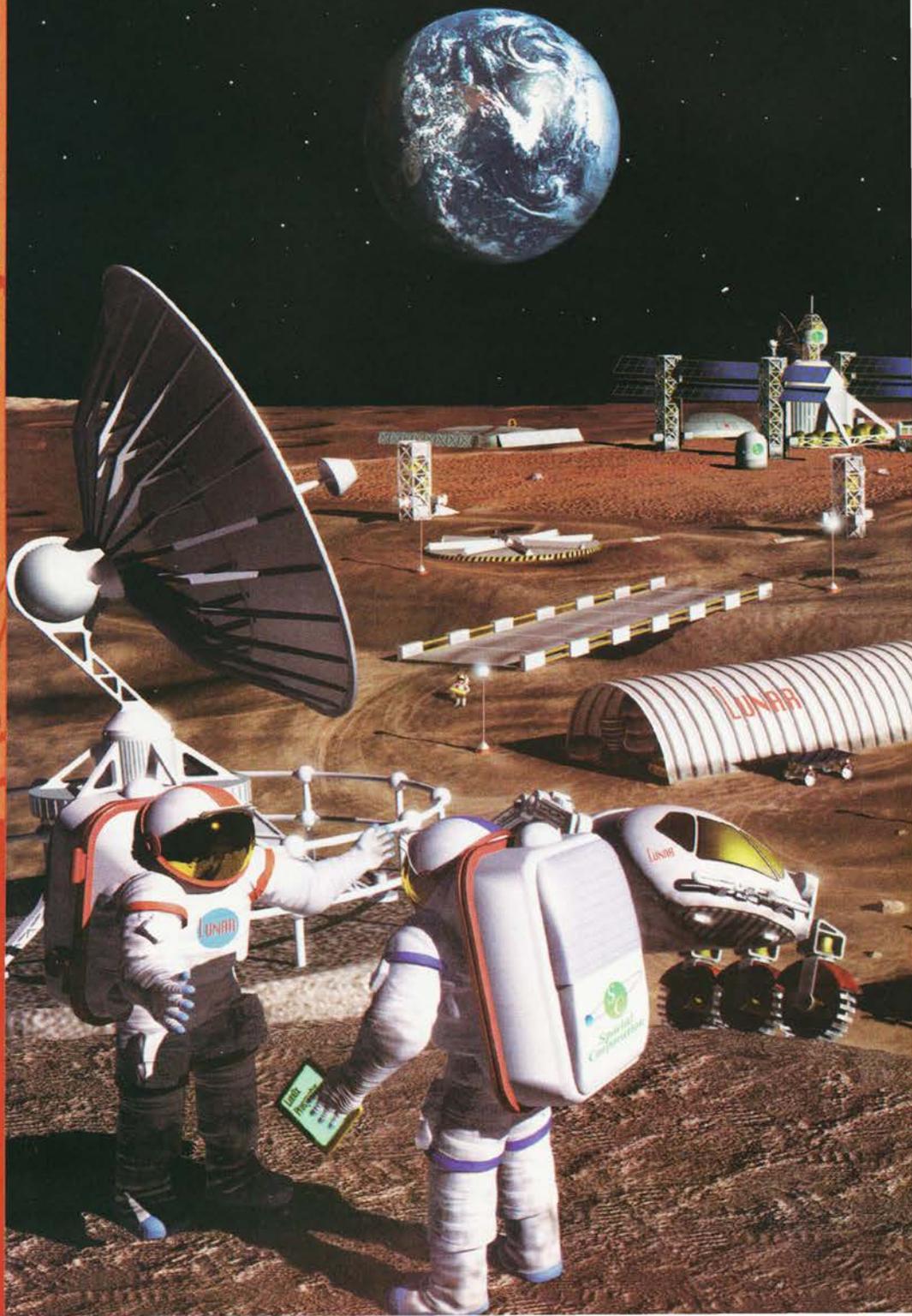
Sugestões para leituras:

- EADE, John & SALLNOW, Michael. *Consteating the sacred. The anthropology of Christian pilgrimage*. London, Routledge, 1991.
- FERNANDES, Rubem César. *Os cavaleiros do Bom Jesus. Uma introdução às religiões populares*. São Paulo, Brasiliense, 1982.
- SANCHIS, Pierre. *Arraial: festa de um povo. As romarias portuguesas*. Lisboa, Dom Quixote, 1983.
- STEIL, Carlos Alberto. *O sertão das romarias. Um estudo antropológico sobre o santuário de Bom Jesus da Lapa*. Petrópolis, Vozes, 1996.

A Lua pode

A exploração da Lua, para fins científicos e até comerciais, ficou mais próxima com o anúncio recente de que pode haver muita água nos pólos lunares. A tecnologia para isso já existe, mas ainda há muitas divergências sobre a forma dessa exploração, em especial quanto ao papel das empresas privadas. Os acordos internacionais que regulam as atividades espaciais precisam ser atualizados e aperfeiçoados, antes que seja dada a largada para essa nova corrida espacial.

José Monserrat Filho
Sociedade Brasileira
de Direito Aeroespacial
e Instituto Internacional
de Direito Espacial



e ter dono?

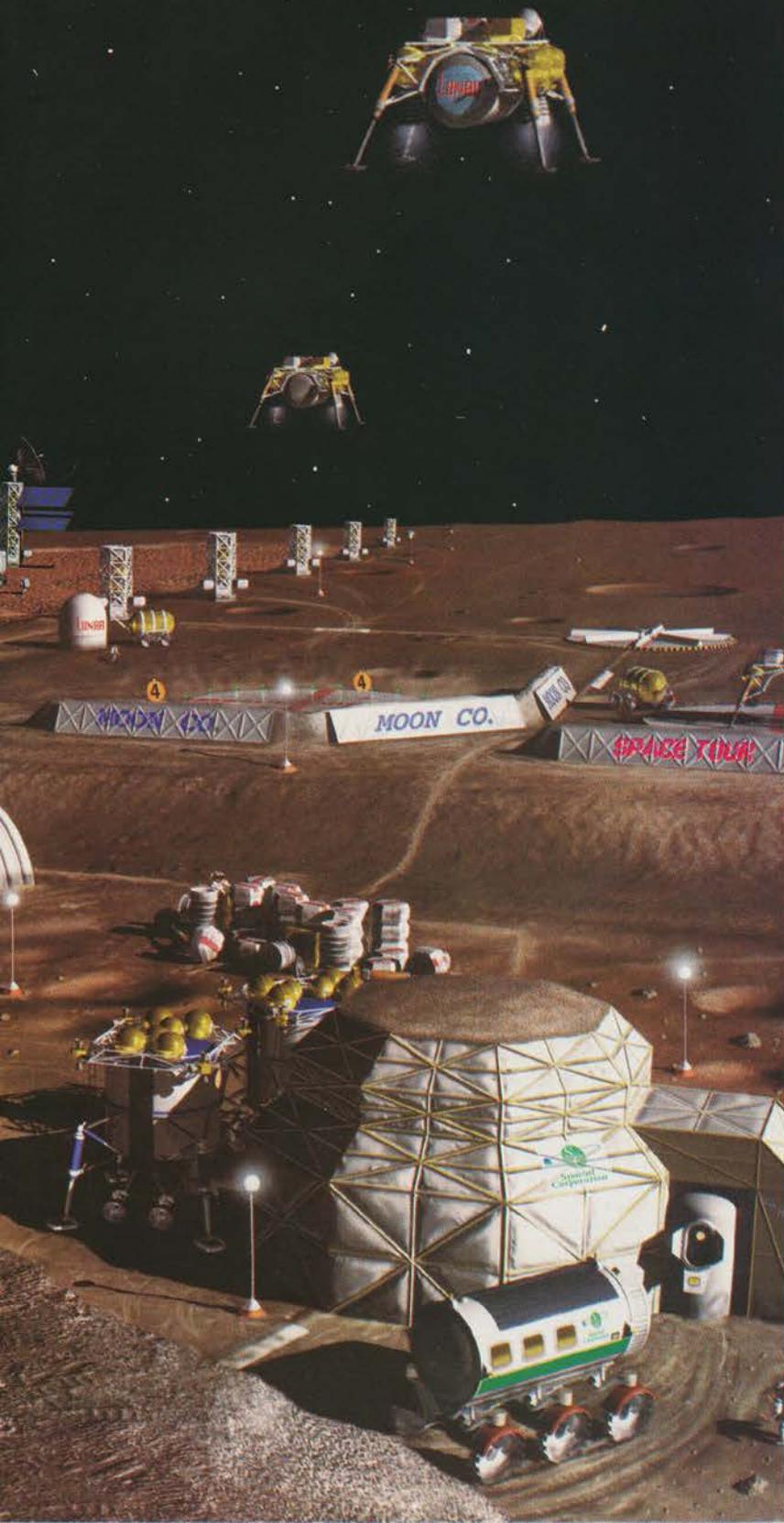


ILUSTRAÇÃO DE GUIA SOBRE ILUSTRAÇÃO DE PAUL RAMLINGS/SAC PARA NASA



A Lua, único satélite natural da Terra, sempre teve relevância cultural e científica para a humanidade. Nos anos 60, ganhou inusitada dimensão política, quando a então União Soviética e os Estados Unidos disputaram para ver quem chegaria lá primeiro (ver 'Corrida no espaço'). Hoje, sua importância cresceu: a proximidade faz dela o primeiro candidato à exploração e até a uma futura colonização. No entanto, apesar de estimativas e projetos promissores, seu potencial econômico ainda não está claro.

A idéia de ocupação da Lua ganhou forte estímulo em março último, quando a agência espacial norte-americana (Nasa) anunciou que a sonda Lunar Prospector havia detectado fortes indícios da presença de água em crateras profundas nos pólos lunares. Para a Nasa, pode haver até 330 milhões de toneladas de água congelada pouco abaixo da superfície lunar, o que viabilizaria a instalação de colônias humanas.

Desafiando através da história a curiosidade, a cultura, a ciência, o imaginário e as emoções humanas, a Lua gira em torno da Terra em órbita elíptica, a uma distância média de 384,4 mil km, e completa uma volta a cada 29,5 dias. Seu diâmetro médio (3.476 km) equivale a 27% do diâmetro equatorial terrestre, sua área (38 milhões de km²) é quatro vezes e meia maior que o território brasileiro. A Lua tem gravidade seis vezes menor que a da Terra e não possui atmosfera.



Uma futura estação lunar também serviria de base ou escala para viagens a outros planetas

A Lua certamente começará a ser ocupada e utilizada por países e empresas nos próximos 30 anos, inicialmente com a ajuda de robôs e depois com a participação humana direta. Mas que atividades o homem pode realizar na Lua? E como fazer isso sem criteriosa regulamentação?

As possibilidades são incontáveis. Na área científica, podem ser feitas pesquisas sobre a própria Lua e esta pode ser usada como base para a observação do universo e para o estudo do comportamento humano em baixa gravidade. Uma futura estação lunar também serviria de base ou escala para viagens a outros planetas. Mas também não estão descartadas, mesmo a curto prazo, atividades industriais e comerciais.

A existência de água na Lua – segundo os indícios detectados pela Nasa – abre novas perspectivas para sua exploração direta. Estudos estimam que 33 milhões de toneladas de água permitiriam a vida de 2 mil pessoas em uma colônia lunar por 100 anos. Mas há, na própria Nasa, quem duvide dessa descoberta. Para o físico Wendell Mendell, do Centro Espacial Johnson, “dizer que se achou gelo na Lua é um ato de fé e não de ciência”. O excesso de hidrogênio detectado, diz, pode ter origem solar, não significando que há gelo na Lua. Só análises diretas eliminarão a dúvida.

Mesmo cético, o físico apóia o retorno à Lua, “que tem um papel a cumprir na exploração do sistema solar”. Mendell propõe missões lunares de curta duração, “para treinar equipes e estudar problemas de comportamento humano, pois não se sabe como agirá um grupo de pessoas isoladas e sem esperança de voltar para casa em três anos, duração de uma viagem a Marte”. Tais missões

cobririam a lacuna entre uma estação espacial e viagens mais distantes.

A polêmica em torno da Lua

O primeiro grande projeto cooperativo de exploração espacial será iniciado em novembro: a construção da Estação Espacial Internacional, que deve entrar em operação em 2003. O megaprojeto reúne 16 países, inclusive o Brasil, a um custo de mais de US\$ 40 bilhões. Os desafios, imensos, estão restritos às áreas financeira e operacional. Não há obstáculos tecnológicos e político-jurídicos: a construção e manutenção em órbita da estação é garantida pelos atuais tratados espaciais e por um acordo de cooperação multilateral assinado em janeiro deste ano.

O caso da Lua é diferente. Ainda há sérias dificuldades político-jurídicas, que exigem esforços abrangentes de solução, para garantir a racionalidade e a segurança nas atividades lunares, antecipando-se a qualquer fato consumado. Essa tarefa, se realizada, sofrerá duas poderosas influências: a das poucas nações detentoras dos recursos e tecnologias necessários aos grandes projetos espaciais e a de poderosas empresas privadas interessadas em investir nos melhores negócios lunares.

Qual deve ser o objetivo maior dessa obra histórica? Como evitar, na Lua, a devastação ambiental observada na Terra? Como impedir abusos na exploração das riquezas lunares, assegurando ao mesmo tempo o estímulo e a justa remuneração dos investimentos? Como regular direitos de propriedade na Lua? Como manter o princípio do benefício comum para a humanidade? São questões centrais

que precisam ser respondidas nos próximos anos, em função do anunciado retorno do homem à Lua.

Os alicerces já existem: o 'Tratado sobre princípios reguladores das atividades dos Estados na exploração e uso do espaço cósmico, inclusive a Lua e demais corpos celestes' ('Tratado do espaço'), de 1967, e o 'Acordo que regula as atividades dos Estados na Lua e em outros corpos celestes' ('Acordo da Lua'), em vigor desde 1984.

O 'Tratado' é apoiado por 120 dos 185 integrantes da Organização das Nações Unidas: 93 o ratificaram (inclusive o Brasil) e 27 o assinaram. Já o 'Acordo da Lua', bem mais avançado, é muito questionado. Apesar dos avanços, ou por isso mesmo, depois de aprovado por unanimidade na ONU, em dezembro de 1979, só completou as quatro ratificações exigidas para entrar em vigor em julho de 1984. Em março deste ano, havia sido ratificado por nove países e assinado por outros cinco, e desses 14 países apenas França e Índia têm programas espaciais mais desenvolvidos.

Os dois documentos foram aprovados em plena Guerra Fria, mas antes do fim desse período vários países, além de Estados Unidos e União Soviética, já tinham programas espaciais e já surgia a tendência de privatizar atividades espaciais, como as comunicações por satélite e o sensoriamento remoto. Nesse novo quadro, nenhum dos tratados dá conta dos problemas que surgirão com os projetos lunares.

Reclama-se que os acordos só regulam atividades estatais e esquecem direitos e obrigações de empresas privadas. Na verdade, o 'Tratado do espaço' admite as atividades privadas, se autorizadas e controladas pelos Estados. Muitas empresas acham, porém, que o atual regime jurídico não oferece garantias a seus investimentos.

Essas questões motivaram encontros internacionais. O primeiro, em Beatenberg (Suíça), em 1994, lançou uma 'Declaração' que apóia a coordenação dos programas nacionais, a proteção do ambiente lunar, os atuais tratados e a condução pacífica de pesquisas científicas e atividades econômicas na Lua. Em 1995, em Hamburgo (Alemanha), foi criado o Grupo de Trabalho de Exploração Internacional da Lua.

Em outro encontro, em Kyoto (Japão), em 1996, 140 especialistas de entidades ligadas ao estudo e à exploração da Lua decidiram ampliar esforços para uma iniciativa internacional de longo prazo nesse campo. A terceira reunião deve acontecer no mês que vem, em Moscou (Rússia). A meta dessas negociações, tudo indica, é a fundação de um organismo mundial que coordene os programas lunares, evitando ações iguais ou similares e gerando resultados mais eficazes através da cooperação.

Alguns países, a começar pelos Estados Unidos,

A grande corrida

A Lua atrai o interesse de pensadores e cientistas desde a Antigüidade, mas só começou a ser observada 'de perto' em 1609, pelo italiano Galileu Galilei, inventor do telescópio. Mas viajar até lá continuou a ser tema de ficção até 1959, quando a sonda soviética Lunik 2 venceu a enorme distância. O feito iniciou uma disputa mais política do que científica entre as duas maiores potências dos anos 60.

Por causa da 'corrida', os Estados Unidos anunciaram em 1961 o projeto Apollo, cuja meta era desembarcar um homem na Lua e trazê-lo de volta, sã e salvo, antes do final da década. Um incêndio, durante os testes da primeira nave, matou asfixiados três astronautas, mas a seguir o projeto obteve vários sucessos, e em 19 de julho de 1969 o comandante da Apollo 11, Neil Armstrong, tornou-se o primeiro homem a pisar o solo lunar. Cinco outras Apollo pousaram na Lua até 1972. No total, 12 astronautas passaram 12,5 dias no satélite, percorreram 92,3 km na superfície e trouxeram para a Terra 386,7 kg de rochas lunares. A União Soviética também pretendia levar um astronauta até a Lua, mas desistiu provavelmente antes do sucesso norte-americano.

O programa lunar soviético foi iniciado com sondas automáticas. Após a Lunik 2, que se chocou com a Lua em setembro de 1959, a Lunik 3 foi a primeira a orbitá-la, no mês seguinte. A série de sondas – agora chamadas Luna – prosseguiu: a Luna 9 fez o primeiro pouso suave (janeiro de 1966) e a Luna 16 trouxe à Terra as primeiras amostras de rochas lunares (setembro de 1970). A União Soviética lançou outra série de sondas (chamadas Zond), algumas preparando a viagem tripulada que não aconteceu, e pôs na Lua dois veículos-robôs (em 1970 e 1974).

Antes das Apollo, o programa norte-americano incluiu as sondas Ranger (nove, de 1961 a 1965), Surveyor (sete, de 1966 a 1968) e Lunar Orbiter (cinco, em 1966 e 1967). A sonda Galileo, de 1989, estudou a Lua em 1990 e 1992, antes de prosseguir viagem para Júpiter. A Clementine, em 1994, mapeou a superfície lunar e detectou o primeiro indício de gelo. A suspeita foi reforçada pela Lunar Prospector, lançada em janeiro último para mapear toda a Lua em uma órbita mais baixa (cerca de 100 km).

Já a Agência Espacial Européia deverá lançar em 2003 a sonda Moon Orbiting Observatory, enquanto o Japão acaba de lançar (em julho) uma nave para estudar Marte e pretende, nos próximos quatro anos, enviar três sondas lunares.





Os veículos na Lua poderão ser 'dirigidos' por pessoas comuns, na Terra, em parques de diversões

estão virtualmente preparados, nos aspectos científico e tecnológico, para enviar à Lua robôs de vários tipos e até grupos humanos, para realizar todo tipo de exploração, mas não parecem dispostos a arcar com os custos. Já os investidores privados ainda não têm motivação econômica forte o bastante. Os recursos privados, no entanto, podem aparecer nos próximos anos, em função do constante crescimento das atividades comerciais no espaço.

O interesse empresarial

Para George S. Robinson, ex-procurador da Nasa, a comunidade empresarial empenha-se há muito tempo "para ter acesso direto ao espaço e a recursos situados além da órbita terrestre". Isso, diz ele, "desafia a posição dos Estados e representa a mais nova versão de um velho ditado: lidere, siga ou saia do caminho".

Robinson relata que o empresário norte-americano James W. Benson anunciou em 1997 a criação da empresa Near Earth Asteroid Prospector, para realizar missões espaciais de longo alcance a partir de 1999. Benson pretende lançar a primeira nave privada a deixar a Terra e pousar em outro corpo celeste, pondo à venda os dados de análises e qualquer material coletado, assumindo-o como propriedade privada. "Creio ser muito importante que uma entidade privada, financiada de forma privada, vá lá fora e estabeleça um precedente para a propriedade privada no espaço", diz Benson.

Segundo Robinson, iniciativas como essa assemelham-se a ações conjuntas de governos e entidades privadas, como as companhias de comércio e navegação que ajudaram a explorar e colonizar o Novo Mundo: Cia. das Índias Orientais, por exemplo. Essas companhias, "excluído o aspecto negativo do imperialismo econômico, militar e cultural, expandiram os transportes e outros meios de comunicação, fundaram, estimularam e protegeram as primeiras fábricas e geraram os bancos privados".

A visão científica de Wendell Mendell, de um lado, e a comercial de Robinson e Benson, de outro, são típicas do pós-Guerra Fria, em que a competição estratégico-militar perdeu sentido. Ambas devem ter papel ativo nos debates sobre como conduzir a ocupação e o uso da Lua, desde que os critérios essenciais sejam o interesse público e a ampliação do conhecimento humano. Mas o interesse privado precisa ser

estimulado, com plenas garantias, para que acione sua criatividade e capacidade de reunir recursos, reduzir custos e produzir com máxima eficiência.

A visão mercantil, porém, não deve se sobrepor à visão científica. A jurista norte-americana Eilene Galloway comenta essa possibilidade: "Certas pessoas pensam nos benefícios (espaciais) só em termos de lucros. Elas torcem o nariz para o fato de que o maior benefício das atividades espaciais é a informação para se resolver problemas aqui na Terra e a contribuição para se entender o universo."

O debate ainda não terminou, mas já há projetos comerciais em andamento nos Estados Unidos. O Instituto de Robótica da Universidade Carnegie Mellon, de Pittsburgh, criou a empresa LunaCorp, que pretende colocar na Lua, no ano 2000, dois veículos-robôs de 250 kg. O projeto custará US\$ 100 milhões, pagos pela iniciativa privada. Os veículos na Lua poderão ser 'dirigidos' por pessoas comuns, na Terra, em parques de diversões. Imagens



enviadas via satélite, em tempo real, mostrarão a paisagem em torno aos 'motoristas', para que realmente se sintam em solo lunar.

A LunaCorp vem negociando o novo e revolucionário 'brinquedo' com empresas de entretenimento dos Estados Unidos, Europa e Japão. David Gump, presidente da empresa, acredita no sucesso, lembrando que 556 milhões de pessoas, só no primeiro mês, acessaram os sites da Nasa na Internet para ver as fotos de Marte feitas em julho de 1997 pela sonda Pathfinder. Já é oferecido um emocionante *tour* na Lua: o roteiro inclui locais de pouso e destroços das primeiras sondas e naves lunares e até uma 'caça' ao Lunakhod 1, veículo soviético extraviado no início dos anos 70.

Para dar ao projeto um aspecto de benefício público, um contrato com a Nasa prevê a instalação de instrumentos de análise do solo (a US\$ 600 mil por quilo) nos veículos, que também seriam alugados (a US\$ 3,5 mil por hora) para cientistas. Outro projeto na Lua, anunciado em abril deste ano, é o do Hilton Lunar, da conhecida cadeia hoteleira, com 325 m de altura, 5 mil habitações, praia, restaurantes, igreja, hospital e colégio. A empresa acredita que em 25 ou 50 anos o turismo extraterreno será normal. Empresas japonesas têm a intenção de erguer luxuosos hotéis na Lua.



Um país pode ocupar a Lua?

No romance *Da Terra à Lua*, do francês Júlio Verne (1828-1905), lançado em 1865, o principal personagem, Impey Barbicane, um próspero comerciante norte-americano, dizia que a Lua, uma vez conquistada, se tornaria mais um estado daquele país. No passado, era comum e natural a idéia de um país rico e forte conquistar e ocupar 'novas terras', inclusive habitadas por 'povos não-civilizados'.

Hoje, abolido o direito de conquista ou aquisição territorial pela força – o que nem sempre é respeitado –, a comunidade mundial resolveu também não conceder a nenhum país o direito de ocupar e exigir soberania sobre a Lua ou outro corpo celeste. O 'Tratado do espaço' é claro: seu artigo 2 determina que "o espaço cósmico, inclusive a Lua e demais corpos celestes, não poderá ser objeto de apropriação nacional".

O mesmo princípio já estava expresso na Resolução 1.721, da ONU, o primeiro documento internacional sobre exploração espacial, aprovado em dezembro de 1961. Ao declarar os corpos celestes "abertos à exploração e ao uso por todos os Estados", a Resolução garantiu o livre acesso de qualquer país ao espaço, liberdade que só pode ser exercida se nenhum Estado converter o espaço ou parte dele em sua propriedade. Os dois princípios são, portanto, faces de uma mesma moeda.

Nos anos 50, no início da corrida espacial, a possibilidade de um Estado anexar áreas do espaço era muito discutida. Logo após o lançamento do primeiro veículo espacial da história (o Sputnik 1, soviético, em 1957), o pioneiro do direito espacial no Brasil, Haroldo Valladão, indagou: "Ficarão os planetas e satélites no regime jurídico dos descobrimentos dos séculos 15 e 16?". O jurista lembrou que "a finalidade, então, era descobrir terras e povos para conquistá-los, ocupar, subjugar, escravizar..."

Nos debates anteriores à resolução da ONU, alguns juristas mais conservadores defendiam o direito de ocupação dos corpos celestes, definindo-os como *res nullius* ('coisa sem dono', herança do direito romano). Mas essa visão não vingou. Percebeu-se que seria apenas mais um item na já explosiva competição entre as duas potências.

Para Valladão, o espaço interplanetário seria *res communis omnis* ('coisa de uso público', também do direito romano), e portanto "aberto ao uso de todos, inclusive os seres humanos que porventura existirem noutros planetas". Esse princípio, já expresso na 'Convenção sobre o alto mar', de 1958, foi reforçado no 'Tratado da Antártida', de 1959, quando as grandes potências e outros países aceitaram não pleitear soberania sobre o continente nem militarizá-lo, abrindo-o à pesquisa científica de todos.





O atual regime jurídico admite colônias na Lua, desde que sem o antigo sentido de posse territorial

A mesma linha foi seguida nas resoluções da ONU até a adoção, em 1967, do 'Tratado do espaço', que acrescentou a palavra Lua, para dar destaque especial ao satélite natural da Terra, na época o alvo das grandes potências. O 'Tratado' prevê a "liberdade de acesso a todas as regiões dos corpos celestes", significando que os países não podem limitar, impedir ou dificultar a entrada de pessoas de outros países nos locais onde estiverem instalados.

O atual regime jurídico admite a implantação de colônias na Lua, desde que sem o antigo sentido de posse territorial ou área anexada, pois isso seria uma apropriação. Mas há duas ressalvas: 1) o terreno onde é instalada a colônia (superfície ou subsolo) não pode se tornar propriedade, incorporando-se às obras feitas pelos habitantes, e 2) o assentamento não pode impedir o livre acesso de pessoas de outros países. Essas regras, portanto, precisam ser definidas previamente e de forma detalhada, garantindo a sobrevivência, segurança e desenvolvimento das colônias e estimulando a harmonia, a cooperação e a solidariedade.

Colônias privadas também são possíveis na Lua. Segundo o 'Tratado do espaço', as atividades espaciais de entidades não-governamentais precisam ser autorizadas e fiscalizadas pela nação de origem dessas entidades. Mesmo com essa autorização, continua valendo o princípio da não-apropriação, mas isso vem sendo questionado por alguns setores empresariais, sobretudo nos Estados Unidos.

Os direitos de propriedade

Nos termos do 'Tratado do espaço', só há direito de propriedade sobre "objetos lançados ao espaço cósmico, inclusive os levados para ou construídos em um corpo celeste", e sobre "seus elementos constitutivos", enquanto permanecerem no espaço ou em corpos celestes e durante seu retorno à Terra. Tudo indica que o princípio da não-apropriação nega o direito de propriedade sobre partes da Lua ou seus recursos.

Para Manfred Lachs, que presidiu o Subcomitê Jurídico do Comitê da ONU para o Uso Pacífico do Espaço durante a elaboração do 'Tratado do espaço', a proibição da apropriação nacional inclui tanto a soberania quanto os direitos de propriedade. Para ele, nenhum Estado pode estabelecer vínculos de propriedade sobre áreas do espaço, pois isso impediria que outros tivessem iguais direitos sobre elas. Quanto à extração e uso dos recursos naturais extraterrenos, Lachs é taxativo: "A prioridade na descoberta e o domínio da tecnologia não constituem título para obtenção de direitos exclusivos. Países possuidores de meios especiais podem reclamar que sejam levados em conta seus esforços para descobrir e usar os recursos, mas isso não afeta os princípios básicos de que os corpos celestes não podem ser objeto de apropriação nacional e de que sua exploração e uso devem visar o bem e o interesse de todos os países."

Carl Q. Christol, professor emérito da Universidade do Sul da Califórnia, diz que os acordos consagram o espaço como *res communis*, proibindo a soberania nacional e a propriedade. Mas aceita direitos de propriedade "sobre recursos naturais removidos de sua posição *in situ* na superfície ou no subsolo", ou seja, levados para a Terra ou outro lugar do espaço. Recursos *in situ* seriam os que não estão 'soltos' e precisam ser extraídos (minerados). Essa noção justificaria – em exemplo restrito – a coleta de rochas da Lua por astronautas norte-americanos durante o projeto Apollo.

Em leitura mais ampla, tal concepção reconhece a propriedade como resultado da ação de extrair e remover os recursos para outro local do espaço. Nessa ótica, a Lua é apropriável, desde que existam os meios necessários para minerá-la e remover o produto da mineração. Com isso, o direito de propriedade no espaço deixa de ser uma questão polí-





tico-jurídica para se tornar mera questão financeira e tecnológica.

Uma tentativa de solução das divergências surgiu com o 'Acordo da Lua', que admite a exploração e o uso de seus recursos naturais sem qualquer tipo de apropriação ou propriedade. O 'Acordo' mantém as normas básicas do 'Tratado do espaço': proíbe apropriação nacional e soberania e garante direitos iguais a todos os seus integrantes. Mas define a Lua e seus recursos como "patrimônio comum da humanidade" e propõe que sua exploração seja regulamentada por "um regime internacional".

O 'Acordo' também define os objetivos essenciais desse 'regime internacional': aproveitamento ordenado e seguro dos recursos, administração racional, expansão das possibilidades de uso e distribuição equitativa dos benefícios dessa exploração. E prevê ainda que a distribuição deve levar "em especial consideração" interesses e necessidades dos países em desenvolvimento, além dos esforços das nações que de algum modo contribuíram para a exploração lunar. A solução atende a todos, mas os Estados Unidos, a União Soviética e outros países com programas espaciais perceberam que, para eles, era precipitada. Hoje, nada os obriga a dividir com as

demais nações os produtos e lucros da exploração da Lua. Por isso, esse grupo de países – exceto a França – não assinou o 'Acordo'.

A filosofia do documento, porém, ainda é defendida. O austríaco Ernst Fasan, que nos anos 50 aceitava a apropriação da Lua, admitiu em 1996 a necessidade de "conciliar os interesses dos países que querem alcançar (de novo) a Lua para explorar seus recursos naturais e o interesse comum de todas as nações da Terra em uma adequada divisão desses recursos". Para isso, em sua opinião, basta permitir que a exploração cubra os custos de viagens espaciais e da construção de estações na Lua, e ao mesmo tempo proibir a exclusão de outros países.

Patrimônio da humanidade

Embora o 'Acordo' considere a Lua e seus recursos como "patrimônio comum da humanidade", não inclui uma definição desse conceito, o que gera controvérsia. Para o argentino Aldo A. Cocca, que introduziu a expressão na área espacial, "a humanidade é a proprietária da Lua, dos corpos celestes e do espaço exterior". Isso significa que cada integrante da humanidade é dono de uma parte não-dividida do todo. Há, assim, um 'coletivo proprietário'. Em oposição, o húngaro Gyula Gál e outros argumentam que "a humanidade não é sujeito do direito internacional: não pode atuar como sujeito jurídico, nem abrir processo, nem encaminhar qualquer ação em seu próprio nome".

Essas opiniões revelam que o conceito de patrimônio comum da humanidade, no caso da Lua e de outros corpos celestes, precisa de uma definição mais consensual e minuciosa, até para não ser descartado ou mal utilizado. O próprio Cocca defende a criação de "um órgão com suficiente autoridade para organizar e proteger o uso do espaço como patrimônio comum". Essa tarefa ainda é um imenso desafio.

A norte-americana Eilene Galloway lembra que desde a conclusão do 'Acordo da Lua' surgiram diversas definições conflitantes de "patrimônio comum da humanidade" e em especial de "regime internacional". Para ela, as nações estão dispostas a aceitar que as atividades espaciais são "incumbência de toda a humanidade", desde que isso signifique participação nos projetos espaciais, mas não há consenso quando isso diz respeito a direitos de propriedade ou a uma entidade controladora desses projetos.

A jurista adverte que um dos problemas é "a falta de identificação dos recursos naturais da Lua, das tecnologias necessárias à exploração e do custo disso". As novas tendências científicas, tecnológi-



Não cabe a tribunais norte-americanos julgar pedidos de propriedade nos corpos celestes

cas, políticas e comerciais surgidas após o 'Acordo', diz, exigem uma reavaliação, em busca de "um consenso entre as nações, em harmonia com as novas tecnologias espaciais e com os aspectos comerciais".

Apesar do pequeno apoio ao 'Acordo', é difícil imaginar proposta mais criteriosa que a de um regime internacional para a exploração dos recursos lunares. Por isso, é importante preservar o documento, sem excluir reformas e atualizações consensuais, e construir um conceito claro e realista de patrimônio comum da humanidade para a Lua e outros corpos celestes, antes que seja substituído pelos fatos consumados.

A noção de patrimônio comum tem fortes opositores. Lawrence D. Roberts, da National Space Society dos Estados Unidos, defende um regime internacional que consagre o direito de propriedade na exploração espacial, beneficiando sobretudo a iniciativa privada: "Exceto em questões ambientais e de responsabilidade, o regime internacional fixaria direitos virtualmente irrestritos de uso dos recursos espaciais pelos empresários com projetos nessa área, para maximizar a eficiência e, assim, produzir o maior benefício possível àqueles que assumem o risco do negócio."

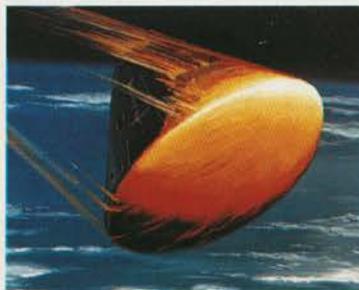
Essa proposta afasta qualquer tipo de controle internacional e estabelece no espaço um sistema de ação empresarial e de mercado aparentemente mais livre que o vigente na Terra. Na mesma linha, Roberts propõe abertamente que poucas nações atuem na criação do regime internacional: "Um número limitado de Estados melhora dramaticamente as gestões para um rápido acordo." E chega a sugerir que os Estados Unidos se antecipem a uma decisão de consenso a respeito da Lua, criando "uma legislação federal que estabeleça as bases legais para os pleitos de propriedade".

Alan Wasser, outro integrante da National Space Society, acredita que o 'Tratado do espaço' proíbe apenas a soberania. Para ele, os Estados Unidos "felizmente" não ratificaram o 'Acordo da Lua', o que permite a propriedade privada. Wasser também quer leis que orientem os tribunais a aceitar reclamações de propriedade de entidades privadas que fixem bases habitadas na Lua ou outro corpo celeste, com transporte de ida e volta à Terra regular e aberto a pagantes. Assim, argumenta, "os primeiros a instalam assentamentos espaciais ganharão títulos re-

negociáveis de propriedade sobre centenas de milhares de quilômetros quadrados em torno da base".

Mas não é certo que o 'Tratado do espaço' permita a propriedade privada: no mínimo, o assunto é polêmico. E não cabe a tribunais norte-americanos julgar pedidos de propriedade nos corpos celestes, nem o país pode conferir títulos de propriedade no espaço, onde vigora, mesmo antes da existência de acordos espaciais, o direito internacional geral. Se outros países contestam com frequência, e com bons motivos, a extensão de certas leis norte-americanas a áreas fora daquele país, não faltam razões legais contra essa pretensão em relação à Lua e outros corpos celestes.

De toda essa discussão, conclui-se que a estrutura jurídica que regulamentará a exploração da Lua, a extração de seus recursos naturais e a instalação de bases humanas precisa ser elaborada com certa urgência, através de amplo entendimento internacional e de forma clara, racional, justa e detalhada. O quarto artigo do 'Acordo da Lua' afirma: "Especial atenção deve ser dada aos interesses das gerações presentes e futuras, bem como à necessidade de contribuir para a elevação do nível de vida e melhoria das condições de progresso e desenvolvimento econômico e social." Se esse princípio for preservado, estaremos navegando, com certeza, em uma órbita de grande amplitude humana. ■



Sugestões para leitura

- LACHS, Manfred. *El derecho del espacio ultraterrestre*. Fondo de Cultura Económica, Espanha, 1977.
- MONSERRAT Fº, J. *Introdução ao direito espacial*. Sociedade Brasileira de Direito Aeroespacial (SBDA), Rio de Janeiro, 1998.
- NÚCLEO de Estudos de Direito Espacial da SBDA, *Direito espacial - Coletânea de convenções, atos internacionais e diversas disposições legais em vigor*. Agência Espacial Brasileira e SBDA, Brasília, 1997.
- VALLADÃO, H. 'Direito interplanetário e direito intergentes planetários', in *Paz, direito, técnica*, Ed. Olympio, Rio de Janeiro, 1959.



Mattias

A sexualidade em jogo

Três espécies de caramujos marinhos que habitam costões rochosos no litoral paulista estão apresentando, em grau máximo, o *imposex*, nome dado ao aparecimento, em fêmeas, de características sexuais masculinas, como pênis e até produção de espermatozoides pelos ovários. Os caramujos, da ordem Neogastropoda, foram coletados em áreas poluídas (as zonas portuárias de Santos e São Sebastião) e analisados por Cláudia Magalhães e Pedro Paulo Struchi Júnior, do Departamento de Zoologia da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), em colaboração com Jorg Oelhman, da Alemanha.

Segundo Cláudia Magalhães, essas alterações no aparelho reprodutivo decorrem de disfunções no sistema hormonal, que estariam sendo causadas pela exposição dos animais ao tributil-estanho (TBT), substância presente em tintas antiincrustantes usadas para proteger cascos de embarcações. Para verificar a hipótese, o grupo está medindo as concentrações de TBT na água e nos tecidos dos animais, além de realizar ex-

perimentos em aquários e áreas naturais para acompanhar o processo de contaminação e as alterações em gastrópodes. As pesquisas estão sendo estendidas à região de Ubatuba, também afetada pela poluição, além de Ilha Bela, Juréia e Picinguaba, que servirão como áreas-controle.

No Rio de Janeiro, estudo feito por Marcos Fernandez, em seu doutorado na Pontifícia Universidade Católica, revela que o *imposex* também atinge o gastrópode *Thais (Stramonita) haemastoma*, encontrado na baía da Guanabara. Fernandez também acredita que o TBT é o responsável pelas modificações nesses animais e lamenta: "A contaminação medida na baía da Guanabara é comparável à de lugares altamente poluídos no mundo". No fundo de lagos, lagoas, baías e outros corpos d'água, o TBT pode permanecer ativo por dezenas de anos.

O *imposex* foi descrito em 1971 e, desde então, tem sido observado em áreas portuárias de várias regiões do mundo. Por causar esterilidade e redução de populações, já levou à extinção de alguns moluscos em certos locais. A relação do fenômeno com o TBT foi estabelecida no início dos anos 80 e, a partir daí, o uso da substân-

cia passou a ser controlado e até proibido em muitos países. No Brasil, no entanto, não há leis que regulamentem o assunto, e as tintas usadas para proteção das embarcações são vendidas livremente nas lojas.

"Com o maior controle do TBT, houve recolonização por gastrópodes em locais antes atingidos pela poluição e o problema foi considerado resolvido", lembra Fernandez. "Mas em 1994 pesquisadores canadenses encontraram o poluente em grandes profundidades e, em seguida, holandeses detectaram o *imposex* em uma espécie de gastrópode de águas profundas", diz. Além de deixar claro que o problema continuava, essas descobertas mostraram que o composto e seus efeitos não se concentravam nas regiões portuárias.

Outras substâncias também afetam o sistema hormonal de animais e até de seres humanos. São os chamados disruptores endócrinos, que vêm atraindo a atenção de muitos cientistas, particularmente nesta década. Os Estados Unidos, por exemplo, investem hoje de US\$ 20 a 30 milhões anuais, em cerca de 400 projetos, para identificar e estudar substâncias que afetam o sistema hormonal.

Segundo Begoña Jimenez, do Instituto de Química Orgânica do Conselho Superior de Pesquisas Científicas da Espanha, já foram identificadas cerca de 50 substâncias – bastante diferenciadas em termos de estrutura e função química – que afetam a progesterona, a testosterona, o estrogênio e outros hormônios.

Entre as substâncias descritas como disruptores endócrinos estão pesticidas agrícolas (como

Fêmea de *Thais (Stramonita) haemastoma* com características sexuais masculinas



clorados da família drin, DDT e metoxiclor), bifenilas policloradas (ou PCBs, muito usadas como plastificantes em tintas, lubrificantes, isolantes elétricos etc.), bisfenóis (empregados em indústrias de plásticos, como o bisfenol A, matéria-prima na fabricação de policarbonatos, resinas, poliésteres e poliácrlatos), conservantes (como BHA e BHT) e solventes (como hidrocarbonetos).

Quando o sistema endócrino dos organismos atua de modo normal, a flutuação do nível de hormônios controla o desenvolvimento de cada órgão na fase embrionária (e seu funcionamento posterior), o crescimento do organismo, o ritmo cardíaco, a regulação térmica e até o comportamento, entre outros processos. No caso dos hormônios sexuais, alterações em suas concentrações podem afetar a diferenciação sexual, a puberdade, os ciclos reprodutivos, o parto, a lactação, a menopausa e a andropausa dos organismos.

Os disruptores endócrinos atuam de duas maneiras: provocam aumento ou redução da quantidade de hormônios endógenos no organismo. Como os hormônios agem em sítios específicos, pequenas doses dessas substâncias são capazes de causar grandes efeitos no organismo.

Para Jimenez, os disruptores endócrinos podem ter muitos efeitos: declínio de populações, aumento dos índices de câncer, redução de funções reprodutivas e perturbações nos sistemas imunológico e nervoso, conforme o organismo atingido e o grau de poluente ao qual está submetido. Para a pesquisadora espanhola, não é fácil apontar a região do mundo mais afetada por essas substâncias, pois ainda há poucas pesquisas sobre o assunto. "A detecção de muitos efeitos em uma região pode significar que ali há mais cientistas estudando

Classificação de disruptores endócrinos ambientais

Tipo	Fonte	Exemplos
Estrogênios sintéticos Estrogênios exógenos (terapia de reposição)	Medicamentos	Dietilestilbestrol
Xenoestrogênios	Pesticidas Isolantes elétricos Plásticos Conservantes Solventes Plastificantes Tintas antiincrustantes Lubrificantes	DDT, dieldrin, aldrin, motoxiclor, carbaril. PCBs Ftalato BHA, BHT Hidrocarbonetos Bisfenol A, PCBs TBT PCBs
Anti-estrogênios sintéticos Estrogênios exógenos (terapia de câncer)	Medicamentos	Tamoxifen
Xenoanti-estrogênios	Indústria química	TCDD

o assunto, como nos Estados Unidos, em vez de indicar o uso abusivo de substâncias que atuam como disruptores endócrinos", afirma.

Estudos mostram que diversos animais podem ser afetados pelos disruptores endócrinos, como aves, peixes, jacarés e tartarugas. "É difícil responder que organismos são mais afetados; depende do ambiente em que vivem e do tipo de impacto contaminante a que estão expostos", pondera Jimenez.

O efeito em humanos

No caso do TBT, durante muitos anos acreditou-se que o composto não tinha efeitos em mamíferos, entre eles o homem, por se degradar rapidamente em seu organismo. "Dados indicavam que seria necessária uma ingestão absurdamente alta de mexilhões, por exemplo, para atingir os valores máximos previstos pe-

la Organização Mundial da Saúde", diz Fernandez. "Mas um grupo de japoneses recentemente detectou a presença da substância em golfinhos, o que pode mudar esse ponto de vista", alerta.

Além disso, estudos revelam que substâncias como o DDT e o PCB podem afetar os seres humanos. "O que mais se fala hoje é na possibilidade de os disruptores endócrinos estarem diminuindo a qualidade do esperma no homem, o que teria como consequência uma redução da fertilidade", diz Jimenez.

Uma pesquisa que mostra a influência de substâncias químicas na produção de esperma foi feita pela equipe de Richard Sharpe, da Unidade de Biologia Reprodutiva do Conselho de Pesquisa Médica em Edimburgo (Escócia). Ratos fêmeas receberam duas substâncias químicas de efeito estrogênico em ensaios *in vitro*: o ftalato de butil-benzila



Vista geral de *Thais* (*Stramonita haemastoma*)

(BBP) e o octil-fenol (OP). O primeiro é usado em embalagens de PVC e o segundo na produção de detergentes de etoxilato de alquil-fenol (APE). Ambos são amplamente liberados no ambiente. Outros ratos foram alimentados com um detergente diferente, com pouca ou nenhuma atividade estrogênica em ensaios *in vitro*, e um terceiro grupo recebeu

um forte estrogênio sintético, o dietilstilboestrol (DES). Todas as doses foram calculadas para reproduzir, proporcionalmente, os níveis das substâncias aos quais os humanos estão submetidos.

As ratas foram acasaladas e seus filhotes machos receberam doses dos compostos-teste du-

rante o desenvolvimento pós-natal. Ao chegar à idade adulta, esses machos expostos a BBP e OP mostraram uma redução de 10% a 21% na produção de esperma.

Comentando os registros recentes sobre anormalidades no sistema reprodutivo de machos – que incluem também câncer de testículos –, Philippe Grandjean,

do Departamento de Medicina Ambiental da Universidade de Odense, na Dinamarca, afirma: “Embora não se possa dizer, a partir dessas descobertas, que as contagens de esperma irão chegar a zero no futuro, suas implicações na saúde exigem um esforço para a identificação das razões dessas tendências.”

Segundo Grandjean, diferentes evidências sugerem que a interferência na função hormonal dos indivíduos pode ser um mecanismo tóxico importante, juntamente com a toxicidade direta ao esperma, mas os detalhes não são claros e os métodos usuais para identificar os agentes etiológicos não são muito sensíveis.

“Uma maior compreensão dessa área de pesquisa requer uma abordagem multidisciplinar, uma colaboração entre grupos de pesquisadores e uma troca mútua de resultados”, defende Grandjean. Para ele, tendo em vista as descobertas recentes, “o futuro dessa área de pesquisa parece ser brilhante”. E finaliza: “Deve-se reconhecer as implicações para a saúde humana e a sociedade moderna, e as necessidades de prevenção devem portanto ser consideradas na hora de se estabelecerem as prioridades para esse esforço de pesquisa.”

No Brasil, ainda se contam nos dedos os estudos sobre os disruptores endócrinos. “É importante ter trabalhos aplicados ao país, pois temos nossas particularidades. Os gastrópodes que estudo, por exemplo, têm duas épocas reprodutivas aqui, e apenas uma no hemisfério Norte”, diz Fernandez.

Luisa Massarani
Especial para *Ciência Hoje*
Olaf Malm
Instituto de Biofísica
Carlos Chagas Filho,
Universidade Federal
do Rio de Janeiro

Efeitos associados à exposição aos disruptores endócrinos

Efeitos		Organismos
Efeitos carcinogênicos	Tumor de fígado Câncer testicular e vaginal	Peixes Mamíferos
Efeitos reprodutivos	Desenvolvimento sexual anormal Respostas feminizadas Respostas masculinizadas Pseudohermafroditismo Redução de sucesso de eclosão de ovos Deficiência reprodutiva Fecundidade reduzida Deformidades no embrião	Répteis Aves Mamíferos Peixes Aves Peixes Gastrópodes marinhos Cágados Mamíferos Peixes Gastrópodes marinhos Aves
Efeitos imunológicos	Alteração na função imunológica	Aves Mamíferos

FONTE: ADAPTADA DE BEGOÑA JIMÉNEZ

MEDICINA Vacina contra asma poderá ser produzida em três anos

Biotechnology que faz respirar

No início do próximo milênio, a asma, uma das doenças mais comuns do mundo ocidental, poderá ser coisa do passado. Cientistas da Escola de Medicina do Imperial College, em Londres (Inglaterra), afirmam que uma vacina contra o mal pode estar pronta em três anos. A chave para o desenvolvimento de tratamentos futuros está relacionada com o vírus respiratório sincicial (RSV) que, segundo muitos especialistas, é a principal causa da doença.

Peter Openshaw e colegas da Escola de Medicina do Imperial College identificaram recentemente a parte ativa de uma substância produzida pelo vírus, uma proteína chamada G. Inicialmente, pensava-se que essa proteína desencadeava uma grande invasão de células inflamatórias nos pulmões de animais infectados. Sabe-se que essa invasão desequilibra o sistema imunológico, enganando o organismo para que ele adote o mesmo modo de defesa usado quando infectado por parasitas. Uma mucosidade espessa é produzida, provocando tosse e espirros e ajudando o vírus a contagiar outras pessoas.

O grupo do Imperial College testou uma variedade de proteínas G mutantes, mostrando que apenas uma pequena seqüência dessa proteína é responsável pelo desequilíbrio do sistema imunológico em camundongos. Retirando-se da proteína G essa seqüência, a proteína passa a ser inócua, podendo ser usada como vacina, conforme verificado em testes com camundongos que se mostraram imunes às infecções. Cientistas britânicos, em colaboração com pesquisadores dos Institutos Nacionais de Saúde

(EUA), esperam testar, dentro de três anos, vacinas vivas modificadas, com proteínas G alteradas, para desenvolver imunidade contra asma em crianças.

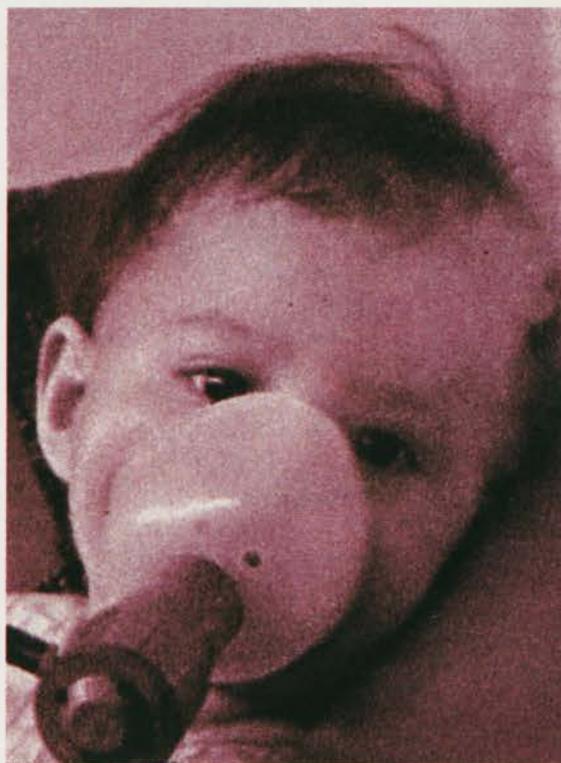
“Realmente acreditamos que estamos às vésperas de produzir vacinas contra doenças, como a asma, associadas a manipulações da resposta imunológica”, diz Openshaw. Entretanto, os pesquisadores estão agindo com extrema cautela. Um teste de uma primeira vacina anti-RSV foi desastroso. Crianças imunizadas precisaram mais vezes de tratamento hospitalar quando foram expostas ao RSV do que as integrantes do grupo de controle.

Doença avança

Nos últimos anos, houve em muitos países um rápido aumento nas taxas de admissão de pacientes com asma em seus hospitais, especialmente crianças. A Inglaterra tem a maior taxa de asma infantil do mundo: uma em sete crianças sofre de asma. Desde meados dos anos 60, o número de admissões de meninos e meninas em hospitais foi multiplicado por seis.

Apesar da incidência de asma ter aumentado, o tratamento tem sido o mesmo há anos. Os pacientes asmáticos usam inaladores (as *bombinhas*) para administrar dois tipos de drogas. Um deles para aliviar a crise, relaxando os músculos e abrindo as vias aéreas, tornando a respiração mais fácil. Outro contendo esteróides, para prevenir as crises e reduzir a inflamação. As drogas precisam ser usadas regularmente, mesmo quando o paciente está bem.

A asma resulta de uma reação alérgica a um antígeno (alergeno)



como pólen, poeira, animais domésticos e fumaça. Durante uma crise, substâncias químicas nos pulmões chamadas leucotrienos provocam inflamações e o estreitamento das vias respiratórias. Os músculos que as envolvem ficam retesados, causando inchaço e acúmulo de mucosidade.

Existem várias teorias para explicar as razões do aumento da incidência da asma. O modo de vida mudou nas últimas décadas e, embora as casas sejam mais limpas, são mais secas e menos ventiladas. Além disso, móveis estofados, mais confortáveis e macios, são foco para o desenvolvimento de ácaros e seus dejetos, assim como para o aumento da poluição.

Paul Wymer

Especial para *Ciência Hoje*/Londres

A dura vida dos pingüins

É no trecho da costa gaúcha entre as cidades de Mostardas e Torres que os pingüins costumam chegar carregados pela corrente marinha

Pingüins de Magalhães e lobos-marinhos adaptam-se à nova casa

Eles gostam do frio, são baixinhos e ótimos nadadores. Porém, quando o inverno chega, a corrente marinha das Malvinas ganha força e carrega os mais fracos – geralmente os jovens – para longe de seu hábitat, as regiões subantárticas e o Sul argentino. Às vezes acompanhados de lobos-marinhos (*Arctocephalus australis*), os pingüins de Magalhães (*Spheniscus magellanicus*) chegam às praias do Rio Grande do Sul extenuados, famintos e sujos de óleo.

Há 18 anos, pesquisadores, técnicos e professores do Centro de Estudos Costeiros, Limnológicos e Marinhos do Rio Grande do Sul (Ceclimar), com a ajuda da Patrulha Ambiental da Brigada Militar (Patram) e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e

dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), recolhem os pingüins que chegam entre junho e setembro no trecho da costa Sul compreendido entre Mostardas e Torres. Em média são 50 pingüins por ano. A maioria ainda é filhote e chega tão cansada que mal pode andar. Muitos estão com problemas respiratórios e infecções intestinais. Levados ao Ceclimar, em Imbé, a 130 km de Porto Alegre, eles passam por uma triagem onde são pesados, medicados e em seguida lavados para retirar o óleo acumulado na pele durante a longa jornada.

Após essas etapas preliminares, os pingüins são colocados na piscina do minizoológico mantido

pelo Centro. Até o fim do inverno eles ficam expostos ao público em um viveiro ao lado do Museu de Ciências Naturais e recebem tratamento especial. A alimentação é à base de sardinha fresca. No começo, a fadiga dos viajantes é tanta que eles precisam ser alimentados pela goela abaixo pois não têm força para engolir. Em pouco tempo, entretanto, eles se acostumam com a nova vida. Em torno de 70% sobrevivem graças aos cuidados dos gaúchos. João Carlos Coimbra, diretor do Ceclimar, lamenta que nenhum pesquisador tenha até

ARGENTINA

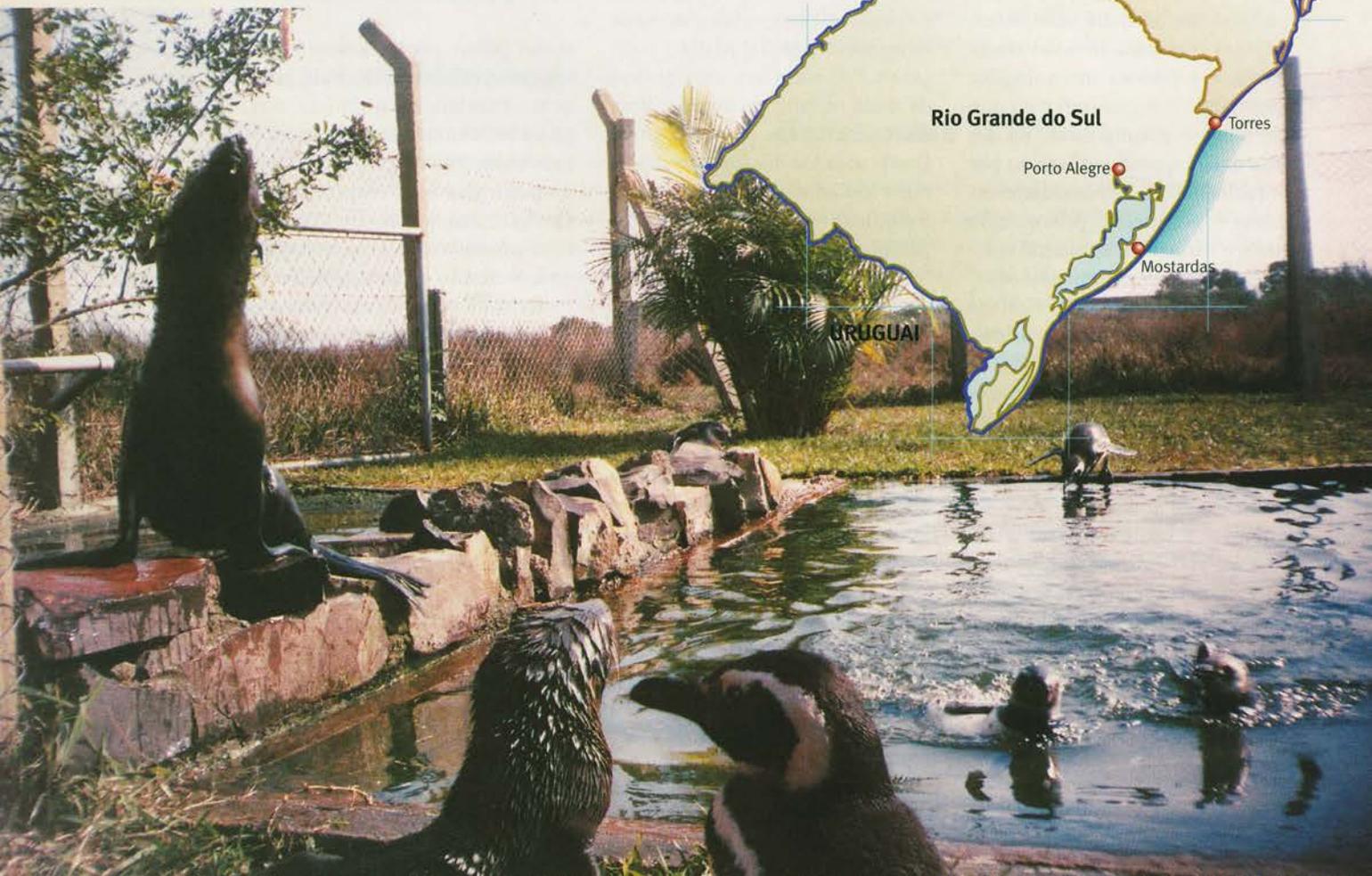
Rio Grande do Sul

Porto Alegre

Mostardas

Torres

BRUGUAI



MEDICINA Nova técnica de ressonância detecta doenças pulmonares

Exame mais completo dos pulmões

As primeiras imagens das cavidades pulmonares por ressonância magnética, com alta resolução e usando campo magnético moderado, acabam de ser obtidas por duas equipes de físicos do Centro Nacional de Pesquisas Científicas (CNRS), da França. O método, desenvolvido em conjunto pelos dois grupos, poderá ser empregado no diagnóstico precoce de doenças ligadas a obstruções crônicas das vias respiratórias ou em simples exames periódicos dos pulmões.

As imagens foram registradas graças a uma técnica original, que usa hélio-3, um isótopo do hélio com dois prótons e um nêutron no núcleo. O gás de hélio-3 é altamente magnetizado por bombeamento com *lasers*, pouco antes de ser inalado, para facilitar a detecção pelo equipamento de ressonância. A técnica permite ainda empregar um baixo campo magnético, e a alta resolução – decorrente do uso de pequena quantidade de gás magnetizado – pode ser comparada em qualidade à obtida em medicina nuclear através da cintilografia.

Método eficaz para visualizar diferentes órgãos internos e realizar vários tipos de diagnóstico, a ressonância magnética nuclear convencional não é adequada para os pulmões. Usando campo magnético elevado, os pesquisadores já haviam conseguido, em 1995, visualizar as cavidades pulmonares humanas, após a inalação de gás magnetizado. Os equipamentos clínicos atuais utilizam campos intensos porque dessa forma a ressonância mag-

nética é mais bem detectada, obtendo-se imagens de maior qualidade.

Hoje, porém, o uso de *lasers* intensos permite obter uma magnetização quase total (80%) do gás, o que facilita o registro da ressonância nuclear, independentemente da intensidade do campo aplicada pelo equipamento de detecção. Assim, o aparelho pode utilizar um campo magnético moderado. Foi o que demonstraram as equipes da Unidade de Pesquisa em Ressonância Magnética Médica e do Laboratório Kastler Brossel, usando um registrador de imagens de 0,1 tesla (unidade de medida de campo magnético). O aparelho tem antena de emissão e recepção de sinais adaptada à frequência de ressonância do hélio-3.

O CNRS também desenvolveu e patenteou um processo para produzir em qualquer local o gás magnetizado necessário no exame, por bombeamento com *lasers*. Um sistema simples permite preparar em poucos minutos uma mistura gasosa inalável contendo pequena proporção de hélio-3 polarizado. O magnetismo da mistura, mil vezes menor que o do gás puro altamente magnetizado, é suficiente para emitir sinais de ressonância detectáveis.

Ticiano Azevedo

Especial para *Ciência Hoje*/Paris



A hora do lanche é a preferida dos famintos viajantes

hoje se interessado em estudar a biologia dos pingüins recolhidos mas resigna-se: "O Brasil mal conhece seus próprios animais. Os pingüins vão ter que esperar."

Em outubro, após serem anilhados, eles são colocados em um barco cedido pela Petrobras, no qual passeiam livremente entre os pesquisadores e técnicos, e são levados para mar aberto. A corrente das Malvinas nesta época já está enfraquecida e a força das águas os carrega para o Sul. Mas os pingüins não querem mais retornar para seu verdadeiro lar. Eles tentam em vão nadar de volta para a costa, para a vida boa do Centro, mas a corrente é mais forte. E assim os pingüins de Magalhães rumam para casa.

Fernando Paiva

Ciência Hoje/Rj

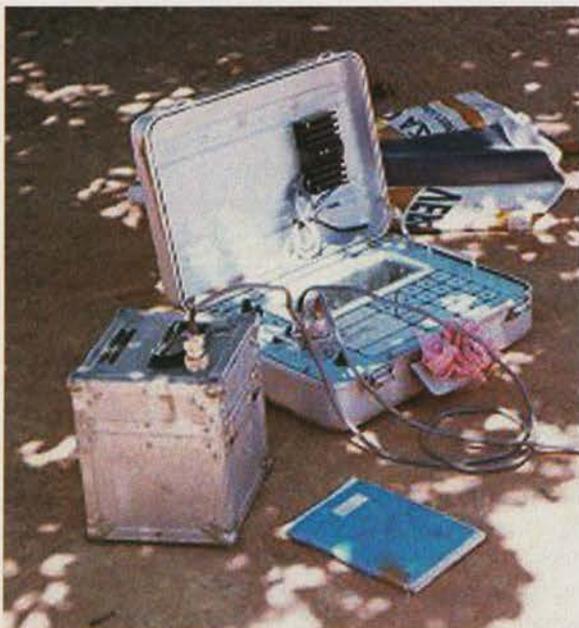
Método permite localizar água no subsolo

À direita, Carlos Germano, pesquisador do Departamento de Geofísica do Observatório Nacional, em trabalho de campo no município de São Raimundo Nonato, sudeste do Piauí

Um método que permite detectar aquíferos, regiões subterrâneas onde se acumula água, pode solucionar parte dos problemas decorrentes da seca no Nordeste. Trabalhando no Projeto Estudo Geofísico da Bacia do Parnaíba, a equipe do pesquisador Sérgio Luiz Fontes, do Departamento de Geofísica do Observatório Nacional, já conseguiu localizar 15 poços.

Uma das formas de aplicação do método é através de geração de correntes elétricas artificiais. Os pesquisadores fazem passar corrente num fio transmissor disposto na superfície terrestre, em forma de um quadrado de 50 m de lado, criando um campo magnético artificial, que se difunde na terra. "Através do comportamento do campo, podemos identificar a presença de determinados materiais, entre eles a água", diz Fontes.

Abaixo, equipamento usado na coleta de informações sobre a condutividade elétrica da superfície terrestre



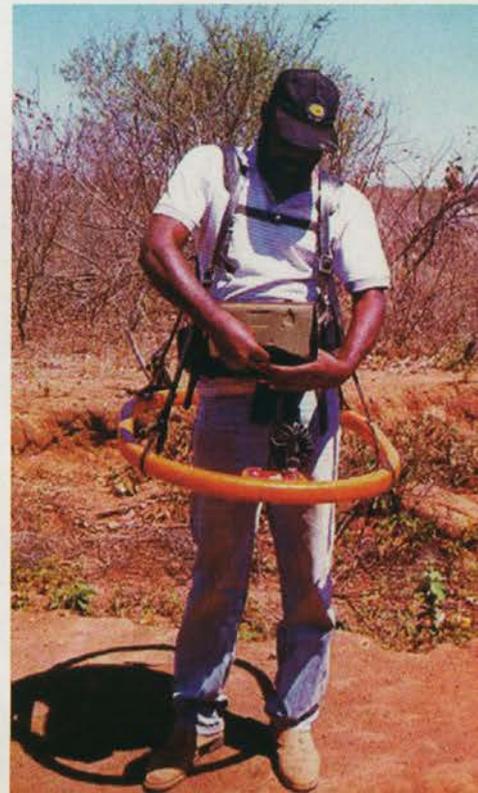
Outra forma faz uso das variações sofridas por campos magnéticos naturais. Segundo o pesquisador, essas variações produzem correntes elétricas que também se propagam no subsolo. "Conhecendo as relações entre os campos e as correntes é possível mapear a condutividade elétrica da terra e assim localizar estruturas favoráveis ao confinamento de água subterrânea", explica.

Os trabalhos de Fontes começaram em 1993, em conjunto com a Universidade de Leicester, na Inglaterra, e no último ano com a Companhia de Pesquisas e Recursos Minerais (CPRM). O objetivo inicial do Projeto era estudar a formação da Bacia do Parnaíba, no Piauí. Mas vendo como a população se beneficiava com a localização dos aquíferos, Fontes acabou se dedicando também à descoberta dos poços.

Os 15 poços encontrados, com uma vazão média de 3 mil litros por hora, ficam na região periférica da Bacia do Parnaíba, uma área de estrutura cristalina. De acordo com Fontes, as áreas cristalinas abrigam aquíferos de até 100 m de profundidade. "Nessas estruturas, o acúmulo de água se dá nas rachaduras presentes nas falhas e fraturas", diz o pesquisador.

Nas bacias sedimentares, os poços podem chegar a 800 m de profundidade. Segundo Fontes, as formações porosas dessas bacias possibilitam uma infiltração maior de água, favorecendo a acumulação do líquido.

Quinze povoados no sudeste do Piauí estão sendo beneficiados com o Projeto. Esses lugares



são distantes do perímetro urbano, não dispendo de sistema de abastecimento hídrico. "Os habitantes desses vilarejos tinham que andar 10 a 12 km para pegar água. Hoje, eles têm horta comunitária, irrigada com a água exportada dos aquíferos", comemora Fontes.

Segundo o pesquisador, a meta para os anos de 98 e 99 é estender o Projeto a mais três municípios do estado do Piauí. Para isso, a equipe de Fontes dispõe de R\$ 118 mil liberados pelo Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT), além dos R\$ 180 mil usados para a compra de equipamentos.

Danielle Nogueira
Ciência Hoje/RJ

ESTUDO BUSCA VERIFICAR SE AMEBA É MESMO INOFENSIVA

O organismo humano hospeda cerca de seis espécies de amebas do gênero *Entamoeba*. Mas só uma, a *E. histolytica*, é indiscutivelmente capaz de comprometer sua saúde. Assim, distinguir as diferentes espécies do parasita é importante para se ter um diagnóstico seguro e uma terapia adequada. Por serem morfológicamente idênticas, diferindo apenas em nível bioquímico e molecular, as espécies *E. histolytica* e *E. dispar* são de difícil caracterização.

Em sua tese de doutorado, desenvolvida no Instituto de Ciências Biológicas da UFMG, Adriana Oliveira Costa tenta fazer uma caracterização diferencial de *E. histolytica* e *E. dispar*. Entre outras variáveis, ela quer verificar se *E. dispar* é de fato inofensiva ao homem, como reconhece a Organização Mundial da Saúde. Essa questão, segundo Adriana, merece ser mais bem compreendida. Há pacientes com sintomas de colite não-disentérica cujo exame de fezes revela parasitas com características típicas de *E. dispar*, diz. A meta do laboratório onde Adriana faz sua pesquisa, dirigido pelo professor Edwar Felix Silva, é produzir antígenos específicos para cada tipo de ameba, capaz de verificar o anticorpo contra a espécie nos soros dos indivíduos contaminados.

A tendência atual é pelo reconhecimento de dois organismos distintos. Embora essa visão tenha sido proposta em 1925 pelo patologista francês Émile Brumpt, até recentemente a questão causava polêmica. De modo geral, *E. histolytica* é vista hoje como espécie capaz de invadir tecidos, ao contrário de *E. dispar*, incapaz de fazê-lo.

E. histolytica e *E. dispar* parasitam o intestino grosso humano, mas só a primeira causa colite disenterica, caracterizada por fortes diarreias acompanhadas de muco e sangue. Eventualmente, *E. histolytica* pode, através da corrente sangüínea, invadir sítios extra-intestinais, como o fígado, os pulmões e até o cérebro.

Superada apenas pela malária e pela esquistossomoze, essa amebíase ocupa o terceiro lugar no ranking das parasitoses humanas que provocam os maiores índices de morbidade e mortalidade. Estima-se que infecte um décimo da população mundial (cerca de 500 milhões de pessoas) e seja responsável por cerca de 70 mil mortes anuais. A infecção ocorre a partir da ingestão de água e alimentos contaminados por cistos, que no organismo evoluem para a forma vegetativa, chamada trofozoíto.



Trofozoíto de *Entamoeba histolytica* com glóbulos em amostra fecal

HISTÓRIA

UM DOCUMENTÁRIO EM MEMÓRIA DE PETER LUND

Suzane Lund, diretora e produtora de tevê em Copenhague (Dinamarca) esteve recentemente no Brasil em busca de informações sobre a vida e a obra de seu tio-avô Peter Wilhelm Lund, considerado o pai da paleontologia brasileira. O objetivo de Suzane é divulgar o trabalho de Lund na Dinamarca. Para isso está produzindo um documentário a ser exibido em 2001, quando se comemora o bicentenário de nascimento do paleontólogo.

Peter Lund nasceu em Copenhague em junho de 1801. Em 1825, deixou seu país para viver no Rio de Janeiro, dedicando-se ao estudo da flora local. Em 1829, retorna à Europa, mas o desejo de conhecer melhor as riquezas naturais do Brasil o traz de volta ao país, onde ficou até sua morte, em maio de 1880. Após longa expedição pelo interior brasileiro, decidiu radicar-se em Lagoa Santa, um arraial de Minas Gerais localizado à beira de uma lagoa, cuja população não ultrapassava 500 habitantes. Desde então deixa a botânica para mergulhar de vez na paleontologia.

De sua intensa atividade científica, exercida até o ano de 1846, ficaram artigos clássicos – como o que faz o primeiro registro da arte rupestre sul-americana –, várias memórias e 12.412 peças paleontológicas coletadas nas várias grutas, fendas, sumidouros e abrigos que cercam a região de Lagoa Santa.

EXTRAÍDO DE C. CARTELLE, TEMPO PASSADO, MAMÍFEROS DO PLEISTOCENO EM MINAS GERAIS, ED. PALCO, 1994



REPRODUÇÃO DE DESENHO DE PETER A. BRANDT / MUSEU DE ZOOLOGIA DE COPENHAQUE

Novos materiais sem fronteiras

Um *chip* de computador tem um número de componentes eletrônicos maior que o de pessoas sobre a superfície terrestre. Este é apenas um dos exem-

plos da imensa variedade de materiais utilizados atualmente em nosso dia-a-dia. Não é por acaso, portanto, que as pesquisas nesta área têm evoluído rapi-

damente. Com o objetivo de estabelecer cooperação entre centros de pesquisa pan-americanos de ciência e engenharia de materiais, 73 cientistas brasileiros, argentinos, chilenos, ve-

nezuelanos e norte-americanos se reuniram no Rio de Janeiro, em junho último, durante o *workshop* *Pesquisa, Tecnologia e Educação em Materiais de*

Fronteira, promovido pelo CNPq e pela National Science Foundation (NSF), dos Estados Unidos, em uma iniciativa inédita na América do Sul. Comunicações, trans-

porte e energia, infra-estrutura e educação foram os temas de maior destaque nos debates.

Cobertura de **Danielle Nogueira**
Ciência Hoje/RJ



SUPERCONDUTORES EVITAM PERDA DE ENERGIA

O combate ao desperdício de energia não é mais apenas uma reivindicação de ambientalistas. A bandeira também está sendo levantada por aqueles que trabalham no setor de comunicações, principalmente no campo da telefonia celular. Evitando a dissipação de energia na condução dos pulsos elétricos, evitam-se também as perdas acústicas. O uso de supercondutores de alta temperatura tem se mostrado eficiente na economia energética. A tecnologia já está sendo comercializada nos Estados Unidos e no Japão.

Descobertos no final da década de 1980, os supercondutores de alta temperatura são cabos feitos à base de óxidos de cobre que operam a temperaturas inferiores a 120K (-153°C) – consideradas altas para o padrão desse material. O resfriamento dos cabos é feito com nitrogênio líquido, uma tecnologia bem mais barata que a usada para resfriar os chamados supercondutores de baixa temperatura, que funcionam a temperaturas abaixo de 30K (-243°C).

Segundo o pesquisador argentino Francisco de la Cruz, coordenador do Programa Nacional de Supercondutores do Centro Atômico de Bariloche (Argentina), o uso de supercondutores permite melhor sintonia, diminuindo o risco de que as ligações sejam incompletas ou que apresentem ruídos. “Eles aumentam a sensibilidade dos aparelhos de emissão e recepção de ondas, permitindo sintonizar com mais precisão em diferentes frequências”, diz de la Cruz.

No entanto, os supercondutores, devem ser cobertos com um metal condutor para garantir o fluxo da corrente. “Os condutores metálicos asseguram a estabilidade do comportamento elétrico do cabo”, afirma o pesquisador. O metal geralmente usado é a prata, pois além de ser um excelente condutor, não reage com os compostos de óxido de cobre, como os demais materiais. O grande problema do uso de supercondutores é o alto custo. Eles são em média 100 vezes mais caros que os cabos tradicionais, como os de alumínio.

METAIS TAMBÉM TÊM MEMÓRIA

Pode um pedaço de metal voltar a sua forma inicial, depois de ser entortado, sem interferência externa? Se a peça for composta de níquel e titânio, a resposta é sim. Basta que o metal seja colocado em um ambiente suficientemente quente, como água fervente ou vapor-d'água. Esse tipo de material – chamado de *memory metal* – reage como se ‘guardasse na memória’ seu formato original. Segundo o professor de química Arthur B. Ellis, da Universidade de Wisconsin, em Madison, nos Estados Unidos, isso só acontece quando os dois elementos químicos estão juntos. “Separados, eles não apresentam essa propriedade”, diz.

Através de materiais como esse (já bastante conhecidos dos cientistas), Ellis e outros pesquisadores norte-americanos estão tentando despertar o interesse dos jovens pelas chamadas ciências exatas – física, química e matemática. “Na verdade, a falta de motivação pode estar por trás dessa aparente dificuldade que muitos estudantes sentem”, afirma. O grupo de cientis-



Demonstração da condutividade de diamantes sintéticos: o calor emanado do corpo humano é transferido ao diamante, capacitando-o a cortar o cubo de gelo

tas está empenhado em desenvolver materiais instrutivos, como o *memory metal*, para lecionar ciência, tornando as aulas mais dinâmicas.

Com esse método, Ellis ensina aos seus alunos as propriedades condutoras dos diamantes sintéticos, por exemplo. A experiência é a seguinte: sobre um cubo de gelo, faz-se uma pequena

pressão com um pedaço de diamante sintético. O calor emanado do corpo humano é transferido ao diamante que,

aquecido, corta o gelo. Segundo Ellis, a capacidade de condução térmica dos diamantes é largamente empregada na indústria para garantir aos produtos proteção contra o superaquecimento, na medida em que absorve o calor gerado pelo funcionamento do aparelho e o dissipa. “Desta forma, o jovem aprende de uma maneira interativa e se sente estimulado”, conclui.

FOTOS: JOURNAL OF CHEMICAL EDUCATION

TINTAS REFLETIVAS IMPEDEM SUPERAQUECIMENTO

O calor que estudantes de algumas escolas costumam enfrentar durante a temporada de verão no ano letivo poderá ser amenizado a partir de 1999. Fernando Galembeck, professor do Instituto de Química da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), acredita que a partir do próximo ano será iniciada a comercialização de tintas refletivas à base de polifosfato de alumínio, produzidas em seu laboratório.

As tintas poderão ser usadas no revestimento de lajes e de telhas de cimento amianto, comumente usadas em coberturas de escolas. “As telhas de cimento amianto

absorvem o calor do sol e o irradiam para baixo, tornando o ambiente muito quente. As tintas refletem o calor do sol, impedindo o superaquecimento”, explica Galembeck. “Elas também são resistentes à água, proporcionando uma proteção contra vazamentos”, acrescenta. A tinta já está sendo produzida em escala-piloto, um nível de produção intermediário entre o de laboratório e o industrial correspondente a 50 kg/dia.

Na mesma linha de pesquisa de materiais empregados na área de infra-estrutura,

o professor também coordena um estudo sobre o látex, freqüentemente usado na fabricação de tintas, adesivos impermeabilizantes, borrachas e plásticos.

“O uso de tintas à base de látex tem se tornado cada vez mais freqüente, substituindo as tintas com solventes”, atesta Galembeck. Segundo o pesquisador, a preferência pelo látex evita a coagulação da tinta e a conseqüente perda do material. Além disso, o látex não causa danos ao meio ambiente, enquanto os solventes sempre apresentam alguma toxicidade, comparável à da gasolina.



LEMBRANÇAS DE AUGUSTO RUSCHI

A história do naturalista Augusto Ruschi (1915-1986) será recuperada. Um arquivo completo sobre a vida e a obra do cientista capixaba deverá estar pronto até o ano que vem, quando o Museu de Biologia Professor Mello Leitão –, fundado por Ruschi em Santa Teresa (ES) – completará 50 anos. O acervo contém fotos da infância, imagens de suas pesquisas, correspondências e alguns de seus diplomas. Também estão incluídas fotos da pajelança à qual foi submetido o pesquisador pouco antes de morrer, vítima de cirrose. Quase todo o material foi doado pela segunda mulher de Ruschi. Responsável pelo arquivo, a bibliotecária Angela Vieira Abril explica que o público terá acesso ao arquivo na biblioteca do museu. “Ainda não temos verbas, mas nossa idéia é construir um memorial Ruschi aqui mesmo no museu, que funciona na antiga chácara da família do naturalista”, explica.



ECONOMIA

CONGESTIONAMENTOS GERAM PREJUÍZOS

Um estudo feito pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) em 10 grandes cidades brasileiras – entre elas Rio de Janeiro, São Paulo e Belo Horizonte – mostra que muito tempo e dinheiro são perdidos em decorrência dos congestionamentos urbanos. Só em combustível gastam-se 252 milhões de litros de gasolina a mais por ano nas cidades estudadas. Essa cifra representa R\$ 146 milhões jogados

fora anualmente. O prejuízo atinge R\$ 500 milhões se somados os gastos com a perda de tempo, com os danos da poluição e conservação do sistema viário.

A coordenadora do projeto, a economista Iêda Lima, explicou que não foram computados os gastos com os problemas de saúde gerados pelo excesso de poluição. Ao todo são despejadas no ar, a cada ano, 125 mil toneladas de poluentes – entre os quais

estão hidrocarbonetos e monóxido de carbono – causadores de irritações nos olhos e na pele, tonturas, dor de cabeça, problemas pulmonares etc. O relatório final do estudo defende a adoção de diversas medidas como a limitação de acesso e uso do automóvel nas áreas congestionadas; a tarifação ou limitação de estacionamentos; o rodízio de placas autorizadas para circulação; e o pedágio urbano.



Calligrafa polypila em folha de guanxuma

CONTROLE BIOLÓGICO

GAROTO USA BESOURO PARA COMBATER ERVA-DANINHA

Éverton Lisboa, estudante de 13 anos de uma escola pública do município paranaense de Lapa, verificou que o besouro *Calligrapha polypila* pode ser usado no controle biológico da erva-daninha *Sida rhombifolia*, popularmente conhecida como guanxuma, uma praga que destrói plantações de feijão (*Phaseolus vulgaris*). A descoberta se deu casualmente. “Eu gostava de ficar observando a natureza”, conta o garoto. Além da orientação de sua professora Claudemira Lopes, Éverton recebeu apoio de engenheiros agrônomos da Emater/PR e de professores do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná.

Em experimentos-controle, o estudante verificou que o inseto atacava vorazmente as plantas invasoras mas não causava da-

nos à cultura de feijão. Apesar desse resultado animador, o estudante reconhece a necessidade de novos testes, a serem feitos em diferentes épocas do ano, para que seus resultados sejam considerados plenamente satisfatórios.

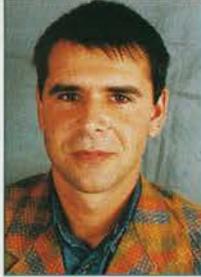
Além de conhecer a biologia e o comportamento do *C. polypila*, Éverton quer ainda investigar a possibilidade de o animal se alimentar de folhas de milho, cultura comumente associada às plantações de feijão na região. Ele já sabe, com base na literatura, que esse pequeno besouro alimenta-se de vegetais como a aboboreira, a roseira e o marmeleiro.

Este trabalho ficou entre os cinco melhores selecionados por uma comissão de cientistas da SBPC na edição 1998 do prêmio Cientistas do Amanhã, promovido há 41 anos pela Sociedade.





Macho da abelha *Xylocopa truxali*, nativa do Brasil. A espécie, descrita em 1963 a partir de uma fêmea coletada na Chapada dos Veadeiros (GO), foi redescoberta em 1995 nas montanhas de Minas Gerais pela bióloga Georgina Faria, da Universidade Federal de Viçosa (MG). Mais recentemente, foi encontrada na Serra do Cipó e na Serra da Moeda (MG) pelo grupo do entomólogo Fernando A. Silveira, do Departamento de Zoologia da UFMG, em Belo Horizonte, que vem estudando a biologia e o comportamento da espécie. A descoberta do macho revelou uma característica raríssima entre as abelhas: olhos azuis. A espécie é pouco conhecida e rara nas coleções. Ela ocorre exclusivamente em áreas de campo e faz seus ninhos no caule da planta canela-de-ema (*Vellozia* sp).

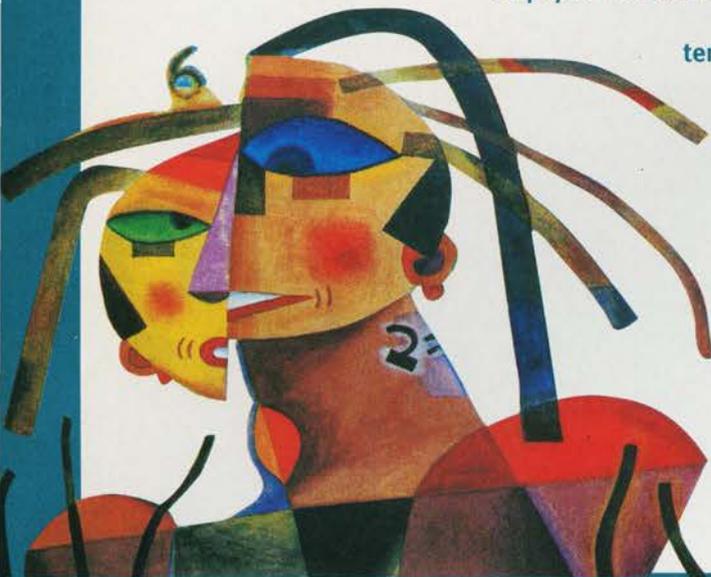


Marco Calegari

Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina

A evolução dos padrões sexuais

Os papéis sexuais de homens e mulheres atraem o interesse da ciência há muito tempo, mas estudos recentes vêm lançando novas luzes sobre o tema. Os padrões de comportamento sexual, segundo muitos desses estudos, teriam surgido nos primórdios da evolução humana e se consolidado, através da seleção natural, como verdadeiros 'programas mentais', transmitidos de geração a geração. Essa noção é a base de uma nova disciplina, a psicologia evolucionária, que pode contribuir para que o ser humano compreenda melhor sua mente e sua sexualidade.



O estudo científico da sexualidade humana tem crescido muito nos últimos anos, tornando essa área uma das mais 'quentes' da pesquisa em biologia evolucionária. Trabalhos pioneiros têm sido desenvolvidos desde os anos 70 por biólogos, psicólogos e antropólogos, que encontraram na teoria da evolução um fecundo referencial para compreender o animal humano e sua sexualidade. A partir dos anos 80, esse enfoque inspirou o surgimento de disciplinas ainda pouco conhecidas no Brasil, como a psicologia evolucionária.

A psicologia evolucionária estuda as adaptações psicológicas que, ao longo de milhões de anos, no transcorrer de milhares de ge-

rações, se consolidaram em nosso cérebro através da seleção natural. Assim como nosso corpo e nossas estruturas anatômicas exibem adaptações ao ambiente ancestral em que o ser humano evoluiu, nossa mente também apresenta 'programas' que, durante essa evolução, tinham como finalidade resolver problemas de sobrevivência ou de estratégia de reprodução.

Se imaginarmos nossos antepassados no ambiente da savana africana, é fácil verificar a importância da seleção darwiniana no desenho progressivo dos descendentes. Um sujeito 'A' que conseguisse escapar dos predadores, alimentar-se e sobreviver até se acasalar e se reproduzir, dando

origem a uma nova geração, seria um vencedor, biologicamente falando. Seus genes teriam continuidade (50% em cada filho) e suas características não morreriam com ele. A próxima geração incluiria indivíduos com muitas de suas potencialidades e tendências. Seus 'programas' mentais, bem-sucedidos nas estratégias de sobrevivência e reprodução, estariam em parte representados no cérebro dos filhos – admitindo-se que tais 'programas' já estivessem de alguma forma integrados ao código genético. Já um sujeito 'B' que não deixasse descendentes teria sua linhagem extinta e suas adaptações mentais morreriam com ele.

Essa é uma visão um tanto

simplificada, pois a continuação de um conjunto de genes também depende da chamada seleção de parentesco. Nesse processo, os genes dos parentes próximos também contam: se um irmão (com 50% dos genes em comum) ou um primo (com 25% dos genes compartilhados) deixam descendentes, a quantidade de genes remanescentes do conjunto original ainda é alta.

Um aspecto fundamental para compreender a evolução da sexualidade humana é a distinção entre as estratégias de reprodução do homem e da mulher. Em todo o reino animal, constata-se que o sexo que mais investe na prole é também o mais seletivo na escolha do parceiro sexual. Já o sexo que menos investe na prole compete de modo mais vigoroso para obter acesso sexual aos integrantes do sexo oposto.

Na espécie humana, as mulheres investem muito mais na prole: os nove meses de gestação, depois o parto, o longo período de amamentação etc. São elas, portanto, que selecionam mais criteriosamente os parceiros, enquanto os homens, que investem pouco na prole – apenas uma ejaculação – disputam entre si pelo acesso às fêmeas mais férteis. Em espécies onde há reversão do papel sexual (como cavalos-marinhos e alguns grilos e sapos), os machos investem mais na prole e são mais seletivos na escolha de parceiras. Nessas espécies, são as fêmeas – maiores que os machos – que competem agressivamente pelo acesso a eles.

Homens e mulheres, portanto, perseguem diferentes objetivos em termos de reprodução. Em nosso passado evolutivo, os homens tinham grandes benefícios (possibilidade de deixar descendentes) e pequenos custos (uma ejaculação) ao se engajarem em uma relação sexual. Já as mulheres que não escolhiam com crité-

rio um parceiro capaz de protegê-las (e disposto a isso) durante o vulnerável período de gestação, amamentação e desenvolvimento inicial da prole, ficavam em desvantagem, com menor chance de deixar descendentes. Mulheres pouco seletivas nessa escolha certamente não conseguiram a continuação de seus genes.

A idéia de que os programas mentais de homens e mulheres são diferentes ainda encontra muita objeção de psicólogos e antropólogos sem orientação evolutiva. Segundo eles, a socialização distinta de meninos e meninas poderia diferenciar os padrões comportamentais. Mas a psicologia evolucionária tem vários instrumentos e métodos que permitem avaliar a influência dos fatores culturais – evidentemente importantes – na determinação do comportamento.

O registro fóssil, certas evidências anatômicas e o comportamento de povos ainda em estágio de caça e coleta, por exemplo, fornecem indícios importantes. As pesquisas comparativas com primatas, especialmente chimpanzés, gorilas e orangotangos são muito férteis. Em estudos transculturais, a constatação da existência de padrões comuns a culturas ricas ou pobres, capitalistas ou socialistas, ocidentais ou orientais, pode reforçar a idéia de que certos modelos comportamentais, evoluídos em resposta a pressões seletivas de um ambiente ancestral, já estão ‘incorporados’ à espécie humana.

O psicólogo evolucionário norte-americano David Buss publicou em 1990 um estudo transcultural (conduzido em 33 países de seis continentes e cinco ilhas) do qual participaram mais de 10 mil pessoas. Os resultados confirmaram a noção de que existem padrões universais, na psicologia masculina e feminina, quanto à atração sexual. Assim, segundo a

pesquisa, as mulheres preferem parceiros cujos atributos estejam ligados à aquisição de recursos e os homens valorizam a juventude e a atratividade física da parceira.

Muitas outras pesquisas já indicavam essas diferenças sexuais. Homens ricos e poderosos, por exemplo, têm maior probabilidade de estarem casados com mulheres jovens e bonitas. Três estudos independentes mostraram que a atratividade física de uma mulher era o fator que melhor permitia prever o *status* ocupacional do marido, bem mais do que, por exemplo, os níveis de inteligência e educação ou a posição socioeconômica.

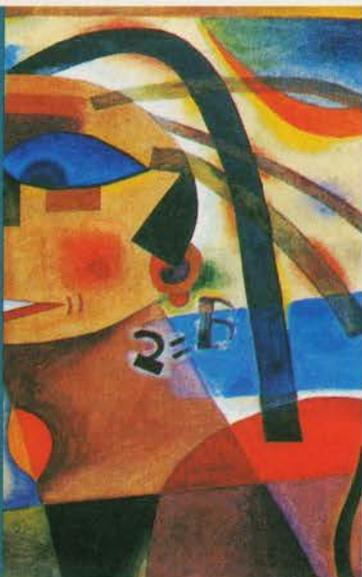
Essas diferenças são mais bem entendidas quando é levado em conta o provável cenário de nossa evolução. No passado evolutivo humano, uma fêmea que escolhesse um parceiro de baixo *status* na hierarquia do grupo teria menor chance de conseguir atravessar a gestação e criar sua prole. Teria, por exemplo, menor proteção contra predadores e membros agressivos do próprio grupo e menos alimentos para ela e a prole, do que uma mulher ligada ao líder do grupo.

Pela mesma razão, as pesquisas sobre traços faciais evidenciam a predileção feminina por aqueles associados à dominância, como rostos amplos e queixo



Em todo o reino animal, constata-se que o sexo que mais investe na prole é também o mais seletivo na escolha do parceiro sexual

Em muitos mamíferos sociais as fêmeas preferem acasalar com os indivíduos dominantes. Já os homens percebem como 'bonito' (e escolhem) rostos com traços de juventude e fertilidade



grande. Aliás, em muitos mamíferos sociais, as fêmeas preferem acasalar com os indivíduos dominantes. Já os homens percebem como 'bonito' (e escolhem) rostos com traços de juventude e fertilidade. Ou seja, o padrão estético de beleza facial reflete as preferências humanas na escolha de parceiros que, segundo a psicologia evolucionária, conduziram nossos antepassados ao sucesso biológico.

Estudos com mulheres, envolvendo a manipulação por computador da idade aparente de um rosto masculino, revelaram que a atração cresce junto com essa idade aparente – o que coincide com a noção de que, no passado, o passar dos anos estava relacionado ao acúmulo de experiência em assuntos de sobrevivência. Só quando os rostos masculinos têm traços decrépitos diminui o interesse por parte das mulheres. Já em estudos com idade aparente das mulheres os rostos mais atraentes para os homens são aqueles em que elas atingem seu pico de potencial reprodutivo, desde a primeira menstruação até cerca de 25 anos.

A simetria bilateral do corpo e do rosto humano também ajuda a demonstrar aspectos interes-

santes da evolução da sexualidade. Os biólogos evolucionários observaram que a simples medição da extensão de partes do corpo, tomadas a partir de uma linha mediana vertical, poderia ter enorme valor preditivo quanto à fertilidade, taxa de crescimento, sobrevivência e sucesso reprodutivo de determinado animal. Isso acontece porque o desenvolvimento dos traços bilaterais do corpo (pernas, braços, faces, orelhas etc.) é controlado, nos dois lados, pelos mesmos genes. Se os dois lados do corpo são idênticos, com simetria perfeita, o desenvolvimento daquele organismo não sofreu perturbações. A assimetria, ao contrário, indica instabilidade de desenvolvimento, causada por parasitas, toxinas, mutações e outros fatores.

Partindo desse fato, os psicólogos evolucionários verificaram que homens com elevada simetria – comparados aos de baixa simetria – têm maior atratividade facial, maior número de parceiras sexuais e de cópulas extraconjugais, são escolhidos como parceiros extraconjugais com mais frequência e tornam-se sexualmente ativos mais cedo. Suas parceiras sexuais também relatam mais orgasmos.

Características sexuais secundárias – como certos traços produzidos pela ação de hormônios sexuais – podem indicar 'qualidades' físicas, estimulando preferências de acasalamento. Um exemplo é a comparação dos diâmetros da cintura e do quadril de uma pessoa. Em meninos e meninas, na infância, os diâmetros da cintura e do quadril são os mesmos (dividindo um pelo outro, o resultado é 1). Após a explosão hormonal da puberdade, os rapazes continuam com a mesma proporção, mas nas moças a ação dos estrógenos provoca acúmulo de tecido adiposo no quadril (agora, o resultado da divisão – cintura/quadril – é sempre menor

que 1). Estudos revelaram que as mulheres mais atraentes para os homens, em todas as culturas pesquisadas, são aquelas em que esse valor vai de 0,6 até 0,7 (batizadas popularmente como silhueta violão) e as mulheres com esse formato de corpo também exibiam menor número de doenças circulatórias, maior número de filhos quando casadas e maior fertilidade do que as mulheres com valor maior de relação cintura/quadril.

É importante observar que os estudos conduzidos dentro de uma ótica darwinista enfocam a adaptação a um ambiente ancestral, e não ao ambiente atual.

Os críticos do chamado determinismo genético acertam ao questionar a idéia de que os genes determinam o comportamento, mas cometem um equívoco ao atribuir essa interpretação às evidências obtidas em estudos evolucionários. O fato de certo comportamento ter sido selecionado (por sua função adaptativa no passado evolutivo) não implica que esse comportamento seja o natural, inevitável ou correto no contexto atual. Genética não é destino: os programas genéticos nos predis põem para reagir de um modo ou de outro, mas o comportamento resulta sempre da interação dos genes com o meio ambiente.

Vivemos hoje em um mundo radicalmente diferente daquele para o qual nossa mente foi 'desenhada', um mundo que impõe a mudança de padrões comportamentais. Só o maior conhecimento dos problemas de adaptação, enfrentados por nossos antepassados, e das propensões, impulsos e preferências sexuais que evoluíram em resposta a essas pressões seletivas pode reconduzir nosso comportamento na direção que, no momento atual, parece ser a eticamente desejável. ■

As estratégias do sertanejo

A percepção que os pequenos agricultores do semi-árido têm do ambiente em que vivem e dos efeitos dos períodos secos influencia o modo como enfrentam as dificuldades naturais. Suas estratégias de sobrevivência, portanto, estão ligadas às relações sociais, e devem ser levadas em consideração em qualquer projeto ou tentativa de manejo de ecossistemas do semi-árido. Por **Cleto B. Barbosa** e

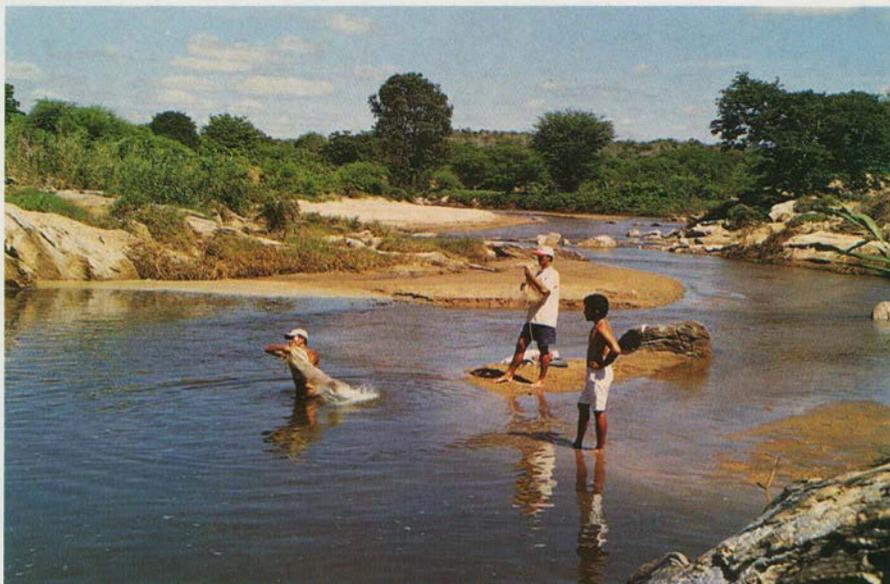
Leonardo Maltchik, do Grupo

Ecologia de Rios do Semi-árido,

ligado ao Departamento de

Sistemática e Ecologia, da Uni-

versidade Federal da Paraíba.



FOTOS CEDIIDAS PELOS AUTORES

Figura 1. A cheia traz a abundância de água e permite a pesca, garantindo nova fonte de alimento

O principal fator limitante da economia do sertão nordestino – as depressões semi-áridas entre os planaltos da região – é a escassez de água. As mais de 20 milhões de pessoas que vivem na área aprenderam, até certo ponto, a conviver com as dificuldades impostas pela natureza, mantendo sistemas sociais totalmente vinculados aos sistemas ecológicos. Todas as comunidades situadas nas margens de rios e riachos nordestinos são muito semelhantes quanto às atividades produtivas, às relações sociais e às reações ao meio ambiente hostil.

Os rios e riachos do semi-árido brasileiro têm como principal característica a intermitência: surgem anualmente com as chuvas e somem nos períodos secos. Tais extremos hidrológicos – cheia e seca – afetam a estrutura e o modo de vida da população. As características do ambiente, portanto, influenciam a adaptação biológica e sociocultural das co-

munidades ribeirinhas, o que dá ao ecossistema o *status* de ‘ator’ da história da ocupação humana no Nordeste.

As altas temperaturas, com pequenas variações anuais, e as poucas chuvas, concentradas em curtos períodos, geram a drástica escassez de água. O ambiente geográfico, biológico e cultural obriga a população humana a criar estratégias de sobrevivência apoiadas no conhecimento empírico acumulado ao longo de muitas gerações. No semi-árido, certas ‘qualidades’ da paisagem definem os espaços mais adequados para a fixação das comunidades. A disponibilidade de água (superficial ou próxima da superfície) e os solos mais ricos (por causa das cheias periódicas) levam as populações a se instalarem ao longo dos rios intermitentes.

A percepção que o sertanejo tem do ambiente e dos efeitos da seca reflete-se em sua capacidade de



Figura 2.
As famílias constroem suas casas nas vertentes, a alguma distância das calhas, para evitar as enchentes

adaptação às dificuldades naturais e influencia suas estratégias de sobrevivência, baseadas em arranjos sociais nos quais as relações entre os indivíduos são flexíveis. Tal flexibilidade aumenta a eficiência dos processos de adaptação, permitindo a superação das condições extremas, desde que não sejam catastróficas (como está acontecendo este ano).

Adaptação ao ciclo das águas

A chegada da cheia é importante para a reação do sertanejo. Essa reação começa pela redução dos esforços de busca e transporte da água e culmina com o resgate da tranquilidade, até então ameaçada pela escassez desse recurso e pelo risco de perda dos bens domésticos.

Embora a cheia traga abundância temporária de água e uma nova fonte de alimento – os peixes (figu-

ra 1) –, seus efeitos imediatos podem ser desastrosos. As famílias mostram esse conhecimento construindo suas moradias a distâncias seguras das áreas mais baixas, onde se dá a inundação. De preferência, as casas (figura 2) ficam em vertentes suaves, mais perto do rio que das ondulações que separam as ‘calhas’ dos diferentes rios temporários. Os currais sempre ficam nas proximidades da moradia.

Após as primeiras chuvas, as águas são represadas em ‘barreiros’ (figura 3), o que prolonga o suprimento para os animais e as necessidades domésticas. Na cheia, aproveitando a umidade do solo, as margens dos rios são

ocupadas pela agricultura de subsistência – o ‘roçado’ (figura 4). As principais lavouras são as de milho e de feijão (feijão-de-corda e de arrancar), usados como alimento e em alguns casos como fonte de renda, mas são comuns outras culturas (batata-doce, melancia e, às vezes, capim-sempre-verde).

O campo é arado ainda na seca, com enxadão, ou arado de aço de tração animal, ou trator alugado por hora. Milho e feijão são colhidos verdes, em 90 dias, e os restos das culturas permanecem secando no local de plantio, sendo usados aos poucos, durante a estiagem, para alimentar o rebanho. Qualquer avaliação da importância do ‘roçado’, portanto, deve levar em conta suas relações com os extremos hidrológicos e a pecuária, em uma estratégia que abrange todo o ciclo anual: o gado é usado para arar as áreas de plantio, a fertilidade do solo depende



Figura 3.
Os ‘barreiros’ servem para represar a água, nas cheias, para melhorar o suprimento na estiagem



Figura 4. As margens dos rios são utilizadas para o 'roçado', como é chamada a agricultura de subsistência

das cheias, estas permitem a feitura do 'roçado' e o restolho das culturas é parte da alimentação do rebanho. Além disso, o estrume é empregado na cultura da palma (cacto que serve como alimento para o gado).

A vulnerabilidade à seca depende da disponibilidade de água, o que leva toda a família a se envolver em sua busca e em seu gerenciamento. A água 'doce', de boa qualidade, é de uso doméstico, ficando a salobra principalmente para o rebanho. Na fase 'secando' (quando os rios começam a sumir), as poças restantes perto de uma residência são vistas como propriedade dessa família, que, para protegê-las, faz cercas perpendiculares às calhas.

Para amenizar a escassez de água na superfície, ainda na fase 'secando', os sertanejos cavam 'cacimbas' (figura 5) e poços para buscá-la no solo. As poças permanentes matam a sede dos animais criados soltos e fornecem água para os mantidos em currais, para onde é levada em barris (figura 6). Essa água também é cedida a outras famílias que já esgotaram suas buscas, em um forte senso de cooperação social.

Os ambientes do semi-árido, muito hostis, dificultam a pecuária bovina, o que aumenta a importância do rebanho caprino e ovino. Esses animais adaptam-se melhor à caatinga do que os bois: exigem áreas menores e comem quase todo tipo de folhas, verdes e secas, além de cascas de árvores. Sua rusticidade

reduz o custo e os esforços de criação. Além disso, o pequeno porte facilita sua venda na feira, ajudando o produtor a comprar o que precisa e enfrentar as emergências.

O pequeno produtor do semi-árido tem pouca área de roçado, campos de palma pequenos, pouca ou nenhuma algaroba (planta que alimenta os animais), e dificilmente pode manter o gado comprando torta de algodão ou alugando pasto. Na seca, ele busca na caatinga alguns cactos, como o xique-xique e o mandacaru, para dar ao rebanho, depois de queimar os espinhos – o que fazendeiros médios e grandes também fazem. Quando a seca é longa demais, esgotando as fontes de alimento do rebanho, o pequeno produtor é obrigado a vender parte dos animais, por preço sempre abaixo do mercado.

Figura 5. Quando a água começa a escassear, tem que ser buscada no solo, através das 'cacimbas'



Figura 6.
A água das poças remanescentes no leito dos rios ajuda as famílias a enfrentar os períodos secos



Risco de fracasso minimizado

A seca é um fenômeno regular nas regiões áridas e semi-áridas. Habitados ao evento, os indivíduos que vivem nessas regiões, em particular os nordestinos, o colocam no centro de sua estratégia econômica e de vida, para minimizar o risco de fracasso na produção dos meios de subsistência e limitar as perdas.

As estratégias de resposta à seca do semi-árido brasileiro são semelhantes às usadas no Sahel africano (região semidesértica abaixo do Sahara, do Senegal ao Sudão) e em outras áreas da África e da Índia. Todas elas estão apoiadas no conhecimento da paisagem e do ciclo da água e ajudam as comunidades locais a enfrentar com sucesso períodos 'normais' de seca, mantendo os bens produtivos intactos. Se a estiagem é mais longa, outras ações tornam-se necessárias: venda de animais domésticos, migração temporária, atividades não-agriculturais (como 'frentes de serviço', no Nordeste), empréstimos e suplementação alimentar.

Grandes secas podem esgotar a capacidade de resposta das comunidades e levar a rupturas nas organizações e estruturas sociais, revelando que os sistemas sociais humanos são altamente vulneráveis a grandes alterações ambientais, em especial se acontecem antes do esperado ou de forma brusca. Isso mostra que o sucesso dos processos de adaptação depende do tipo ou do grau da perturbação.

Essa visão de influência mútua entre os sistemas humanos e os ambientais, sempre procurando o ponto de equilíbrio (às vezes precário), permite compreender o vínculo, no semi-árido, das sociedades à paisagem natural. Ela também é a base para entender como a natureza das relações entre os indivíduos (que envolvem idéias, afetos, crenças e relações de trabalho) influencia o modo como as sociedades do semi-árido vêem o meio ambiente (af

incluído o ciclo cheia-seca) e desenvolvem suas estratégias de sobrevivência às perturbações.

Tais relações refletem a maneira como as próprias comunidades sertanejas percebem e organizam simbolicamente sua condição – de ribeirinhos submetidos aos efeitos das perturbações climáticas – e revelam a 'identidade' da sociedade humana do semi-árido brasileiro. O *modus vivendi* mantém essa identidade estável diante das restrições ambientais e econômicas. Assim, aquela sociedade é definida (ou seja, expressa sua aptidão para se organizar, em termos espaciais e biosocioculturais, e usufruir ao máximo dos bens naturais, inclusive a água) por suas estratégias de adaptação – no caso, os mecanismos para resistir à seca e superar seus efeitos.

Tal como o ambiente, essa identidade social não é estática, mas permeada pela história: está em contínua transição, tendo múltiplos 'estados estáveis', cada um contendo informações sobre a resistência e a recuperação dos sistemas humanos aos extremos hidrológicos.

Por todos esses fatores, qualquer modelo de desenvolvimento para o semi-árido brasileiro precisa olhar o ciclo cheia-seca como inerente ao ecossistema da região, onde os distúrbios naturais definem a paisagem e suas transformações no tempo. Mas é fundamental atentar para a presença ali de uma sociedade humana que baseia sua identidade em relações interpessoais em um ambiente sujeito a perturbações. Tais relações influenciam as visões dessa sociedade sobre si mesma e sobre o ambiente à sua volta – visões que mantêm estáveis as estruturas sociais.

Assim, projetos ou tentativas de manejo de ecossistemas do semi-árido não devem competir com as perturbações naturais, e sim prever como estas poderiam ser utilizadas, incluindo o componente humano e suas dimensões. ■

ECOLOGIA Formigas indicam nível de recuperação de áreas degradadas pela mineração

Provas de melhoria ambiental

Avaliar com precisão a recuperação de áreas reflorestadas após a destruição da vegetação original exige longos e detalhados estudos ecológicos. Mas é possível obter uma boa avaliação de modo mais fácil, usando para isso bioindicadores, ou seja, fatores ambientais que refletem as condições do hábitat. Pesquisas em áreas de mineração a céu aberto revegetadas revelam que as formigas são ótimos bioindicadores, permitindo avaliar a custo reduzido a recuperação dessas áreas. Por **Harold G. Fowler**, do Departamento de Ecologia do Instituto de Biociências, da Universidade Estadual Paulista (Rio Claro).



A mineração é a única atividade econômica obrigada pela Constituição brasileira a recuperar as áreas que degrada. Mas como não há critérios definidos para isso, como na Europa, as empresas brasileiras geralmente consideram a reabilitação ambiental um mero sinônimo de revegetação. Reabilitar uma área degradada, no entanto, implica muito mais que revegetar: envolve ações como a modificação do solo e reimplantação da fauna para recuperar funcionalmente o terreno, seja para fins de preservação ou para uso em outras atividades econômicas.

A definição dos critérios para a reabilitação ambiental de áreas degradadas depende de estudos ecológicos, e uma das metas da chamada ecologia de restauração é encontrar meios mais simples –



de baixo custo e fácil execução – para avaliar o desenvolvimento e a eficácia do processo de recuperação. As áreas já mineradas e em reabilitação apresentam uma vantagem para esse tipo de pesquisa, pois constituem unidades experimentais mais semelhantes entre si que outras áreas degradadas, embora apresentem muitas diferenças, dependendo de fatores como localização geográfica, tipo de vegetação, clima e outros.

Figura 1. Área revegetada (em primeiro plano) com a espécie nativa bracaatinga (*Mimosa scabrella*), aos 16 anos de recuperação. O detalhe mostra que houve regeneração natural do sub-bosque. Nas áreas incluídas na pesquisa foram usadas outras espécies nativas

Figura 2. Formigas na região de mineração em Poços de Caldas (MG), em matas nativas, campos de altitude não-perturbados e áreas em reabilitação. Quanto maior a similaridade média (que estima a velocidade de troca de espécies entre áreas), maiores as trocas.

Áreas naturais ou revegetadas com espécies nativas (+ serrapilheira)	Número total de espécies da área	Similaridade média (e desvio-padrão) em relação a todas as outras áreas	Número médio de espécies compartilhadas com outras áreas	Espécies restritas ao local (em %)
Mata nativa	36	0,194 (0,0995)	8,8	30,6
Mata nativa	21	0,182 (0,0946)	6,5	18,2
Campo de altitude	21	0,257 (0,1102)	8,7	13,0
Campo de altitude	23	0,189 (0,0700)	7,8	20,0
Reveg. - 8 anos	19	0,330 (0,1610)	9,8	-
Reveg. - 8 anos	24	0,346 (0,1690)	10,6	4,4
Reveg. - 7 anos	24	0,333 (0,1601)	9,4	-
Reveg. - 7 anos	21	0,318 (0,1513)	10,7	7,7
Reveg. - 6 anos	20	0,355 (0,1674)	11,2	-
Reveg. - 6 anos	20	0,337 (0,1758)	9,9	-
Reveg. - 5 anos	13	0,363 (0,1672)	10,6	-
Reveg. - 5 anos	17	0,333 (0,1535)	9,7	-
Reveg. - 4 anos	23	0,258 (0,1200)	6,7	7,7
Reveg. - 4 anos	30	0,262 (0,1195)	7,7	16,7

A avaliação simplificada dos programas de reabilitação de áreas degradadas pode ser feita através de bioindicadores – fatores ambientais que refletem adequadamente as condições do hábitat em estudo. Com base em estudos prévios sobre os bioindicadores adequados em cada caso, medições bastante simples permitem estimar com razoável precisão os níveis de recuperação ambiental. Fatores desse tipo podem ser encontrados na fauna, pois o retorno de diversos animais a áreas em recuperação se dá de forma gradativa. Embora a contribuição da fauna à reabilitação de ambientes degradados ainda precise ser melhor pesquisada no Brasil, alguns organismos podem ter grande utilidade como bioindicadores. É o caso das formigas, que constroem colônias fixas e são importantes na formação do solo.

O estudo descrito neste artigo, feito em áreas de mineração de bauxita da Alcoa Alumínio em Poços de Caldas (MG), procurou avaliar se as formigas podem ser usadas como bioindicadores da reabilitação de áreas degradadas. Para isso, foram comparadas as concentrações de formigas em áreas já revegetadas pela mineradora (figura 1), em florestas nativas próximas e em campos de altitude não-perturbados na mesma região.

Foram coletadas, nas áreas em recuperação e nas duas áreas naturais, um total de 93 espécies de formigas, e a riqueza de espécies, em cada um dos

ambientes estudados, variou entre seis e 36 espécies (figura 2). As áreas revegetadas há cinco ou oito anos com espécies nativas mostraram semelhanças – na presença de formigas – diretamente vinculadas ao tempo de recuperação. Isso acontece porque tais áreas compartilham grande número de espécies e, ao longo da recuperação, certas espécies vão sendo substituídas por outras sempre na mesma sequência, até que a fauna de formigas aproxima-se da existente nas áreas naturais.

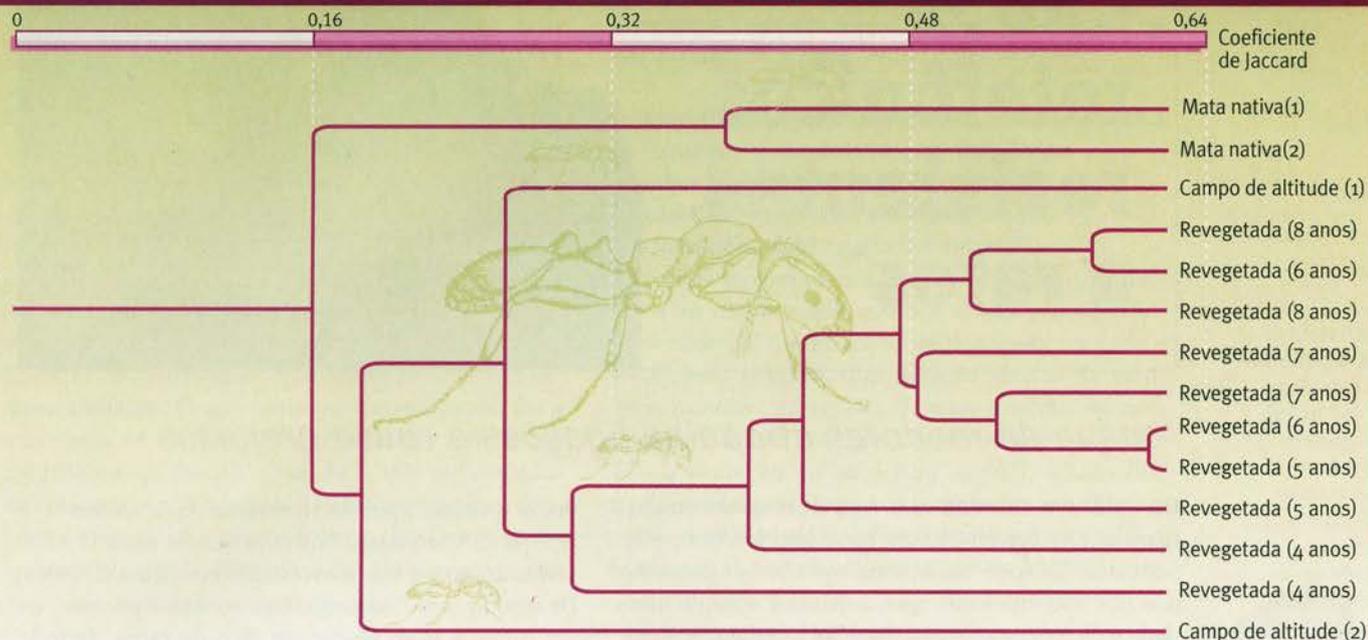
Espécies de formigas restritas a apenas um tipo de local foram mais encontradas nos campos de altitude e matas nativas usados para comparação ('testemunhos') do que nos ambientes em reabilitação. Além disso, saber se as espécies encontradas nas áreas revegetadas vieram de matas nativas ou de campos de altitude é o melhor parâmetro para distin-

guir como se desenvolverá a recuperação.

A alta riqueza de formigas, seja local (média de 19 espécies por área) ou regional (93 espécies), incluindo habitats naturais e áreas mineradas em reabilitação, demonstra a complexidade da paisagem de Poços de Caldas. A comparação entre as diferentes áreas revegetadas evidenciou que a troca de espécies entre essas áreas – ou seja, a similaridade da fauna, dada pelo coeficiente de Jaccard (ver 'Recuperação ambiental e diversidade') – está diretamente ligada ao tempo de reabilitação. As trocas elevadas constatadas nos locais pesquisados indicam que a velocidade de sucessão das espécies (gradiente sucessional) também é alta, criando uma paisagem complexa, se comparada à das áreas naturais não-perturbadas na mesma região. A riqueza de espécies nos diferentes locais e as similaridades da fauna de formigas também concordaram com o tempo de reabilitação.

A distribuição das espécies de formigas, a partir de apenas um local de ocorrência, nas áreas revegetadas situadas em torno desse 'centro de irradiação', comparada com o tempo dessa revegetação, sugere que as espécies, em sua maioria, continuam restritas a poucas áreas por causa dos seus limites de tolerância ambiental. Isso significa que essas formigas só se instalam em certas áreas quando estas atingem um nível de recuperação que possa garantir a sobrevivência das colônias. Tais espécies, portan-

Similaridade da fauna



Recuperação ambiental e diversidade

A comparação entre as espécies encontradas nas diferentes áreas de pesquisa, ou grupos de áreas, pode ser 'resumida' a um índice, o chamado coeficiente de Jaccard, proposto pelo botânico francês Pierre Jaccard. Esse coeficiente é calculado tomando-se o número de espécies em comum (C) entre duas áreas e dividindo-o pela soma do número total de espécies (a + b) dessas duas áreas: $S_{ij} = C / (a + b)$.

Após calcular a similaridade de cada área em relação a cada uma das outras, é possível obter médias gerais. Os resultados permitem montar um tipo de diagrama (dendrograma) que revela a relação entre a similaridade da fauna e o tempo de recuperação das áreas degradadas (figura 3), relacionando-os com as matas nativas e campos de altitude tomados como testemunhos. Nesse diagrama, as linhas verticais (em

vermelho) indicam o coeficiente encontrado na comparação entre duas áreas (ou o coeficiente médio entre uma área e um grupo de outras) e as linhas horizontais (pontilhadas) indicam em cada caso que áreas ou grupos estão sendo comparados. A relação entre o tempo de recuperação e a fauna de formigas pode, assim, ser visualizada pelo aumento progressivo dos coeficientes (formando a imagem de uma 'escada') calculados para as diferentes áreas revegetadas.

Figura 3. Dendrograma das similaridades de fauna de formigas em áreas naturais e revegetadas em Poços de Caldas, MG

to, são ótimos bioindicadores. Espécies de formigas menos competitivas, ou acidentais, ocupam mais locais porque apresentam maior dispersão, sendo capazes de superar as grandes diferenças entre ambientes naturais e em reabilitação. Tais diferenças regulam a distribuição das espécies.

As alterações que a paisagem fragmentada e temporalmente mutante provoca na fauna de formigas regulam as diversidades locais de acordo com gradientes (diferenças) ambientais, e isso afeta a biodiversidade regional. As diferentes dimensões dos muitos nichos ecológicos, associadas à sucessão vegetal em diferentes estágios, proporcionaram oportunidades para acomodar um número maior de espécies, com maiores amplitudes de nicho ecológico,

embora essas espécies não sejam dominantes em termos regionais.

A fragmentação dos habitats e a sucessão ecológica determinadas pela ação humana remodelam a paisagem em termos espaciais e temporais. Em Poços de Caldas, a matriz paisagística resultante de tais alterações gera considerável biodiversidade. Esses fatores provavelmente ajudam a manter ali uma diversidade de formigas maior que a observada em regiões onde não ocorreram tentativas de restauração do ambiente. As semelhanças encontradas entre a presença de formigas e o tempo de reabilitação, somada à facilidade de amostragem desses insetos, mostram que eles podem servir como indicadores para avaliar a reabilitação de áreas degradadas. ■

Cabos telefônicos resistentes a ratos



FOTO: DIEGO ASTÚA DE MORAES

Conhecidos como punarés ou rabudos, os roedores da espécie *Thrichomys apereoides* habitam o Sudeste e o Nordeste do país. Pesam em média 350 g, medem 200 a 300 mm e são capazes de destruir cabos em poucas horas

Cabos comuns destruídos por ratos (a) e cabos revestidos de fibra de vidro submetidos a roedores em laboratório (b)

Ataque de roedores atrapalha ligações e causa prejuízos

Os ruídos e chiados que freqüentemente atrapalham as ligações telefônicas são causados, em parte, por ratos. Os roedores atacam os cabos de proteção dos fios transmissores, que, sujeitos à ação da umidade e de outros animais, como as formigas, acabam perdendo a capacidade de transmissão de informação. Com o objetivo de afastar a ameaça desses animais, o Laboratório de Vertebrados do Departamento de Ecologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) desenvolveu cabos de proteção resistentes a roedores, revestidos de fibra de vidro.

O projeto, auxiliado pelo Centro de Pesquisas e Desenvolvimento da Telebrás, foi uma iniciativa da Embratel, que procurou o laboratório da UFRJ em 1993, quando iniciou a implantação de fibras óticas no país, substituindo os antigos cabos metálicos. Uma fibra óptica, com espessura comparável à de um fio de cabelo, tem a mesma capacidade de transmissão de 20 mil linhas telefônicas. Com um par delas, é possível fazer uma transmissão simultânea de 240 mil canais digitais. A proteção dos fios ópticos, portanto, cumpre importante papel econômico.

“Quando a Embratel nos procurou, pensamos em alterar o gosto do material dos cabos de proteção, utilizando compostos químicos. Mas deparamos com algumas dificuldades. As substâncias químicas são voláteis, o que significa que elas têm um limitado período de ação”, diz Rui Cerqueira, coordenador do Laboratório de Vertebrados. “Além disso, elas poderiam matar os animais e provocar danos ao meio ambiente, dado o nível de toxicidade”, acrescenta.

Durante os quatro anos de trabalho, com investimento de R\$ 180 mil, foram realizados testes com diferentes espécies de roe-

dores e vários tipos de materiais. Após os testes, a equipe de Cerqueira constatou que os ratos se afastavam após roer cabos revestidos com fibra de vidro. De acordo com Cerqueira, isso acontece porque, “ao ser roída, a fibra libera um tipo de farpa, ferindo levemente a boca dos animais”.

A proteção desenvolvida pelo laboratório é formada por uma série de camadas: inicialmente, o núcleo dos cabos é coberto por aramida (o mesmo material usado em coletes à prova de bala), em seguida, por um tubo plástico revestido por nylon espiral. Para finalizar, é aplicada a camada de fibra de vidro que, para adquirir propriedades adequadas, sofre um processo chamado de poltrusão – elevação da temperatura e da compressão das fibras até que se transformem em finas bisnagas.

Segundo Cerqueira, os animais roem os cabos não por fome, mas para gastar os dentes, que crescem incessantemente. “Dependendo da espessura do cabo, duas ou três horas são suficientes para que o animal cause danos irreparáveis.”

Nos Estados Unidos, a destruição dos fios leva a prejuízos da ordem de US\$ 1 milhão em empresas como o Metrô, operadoras telefônicas e todas aquelas que dependem de serviço via Internet. No Brasil, não há estimativas das perdas, mas é possível fazer especulações sobre os ganhos com a nova proteção. A Embratel já investiu R\$ 595 milhões na primeira etapa do projeto de implantação da rede óptica, totalizando 8.500 km de extensão. Para a segunda etapa, que deve terminar em 1999, está previsto um investimento de R\$ 350 milhões. A proteção de fibra de vidro poderá evitar, portanto, que os R\$ 945 milhões tenham sido investidos em vão.

Danielle Nogueira

Ciência Hoje/ RJ

ANGELA MARIA MARCONDES



CIÊNCIA HOJE é uma revista de divulgação científica, que pretende apresentar resultados de pesquisas feitas no Brasil e no exterior – sem restrições na área do conhecimento – para um público amplo, heterogêneo e leigo. Os leitores são, em geral, estudantes de segundo grau e universitários 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.

Endereço para envio dos artigos

O original e duas cópias do texto (acompanhados de ilustrações e legendas), além da versão em disquete, devem ser encaminhados para: **CIÊNCIA HOJE**
Secretaria de Redação •
Av. Venceslau Brás, 71, fundos,
casa 27 • CEP 22290-140
Rio de Janeiro (RJ).
Tel.: (021) 295-4846
Fax: (021) 541-5342.
e.mail:
alicia@www.sbpcnet.org.br
val@www.sbpcnet.org.br

Instruções para autores

NORMAS

Tamanho dos artigos • Não deve exceder 6 laudas. (Cada lauda tem 30 linhas de 70 toques.) **Tamanho dos textos para as seções** • Não deve exceder 3 laudas.

Síglas • Evite-as. Quando necessárias, devem ser explicadas por extenso e entre parênteses.

Abreviaturas • Não devem ser usadas.

Menções • Quando houver menção a cientistas ou personalidades, deve ser fornecido prenome e nome da pessoa citada, sua especialidade, nacionalidade e ano de nascimento e morte para os já falecidos. Exemplo: O físico alemão Albert Einstein (1879-1955).

Notas de pé de página e agradecimentos • Por razões de estilo, a revista não os usa. Eventuais citações e referências – sucintas – devem ser incorporadas ao artigo.

Referência bibliográfica • Deve ser fornecida uma pequena lista de até quatro títulos de livros sobre o tema abordado. Dê preferência a livros publicados em português. Os livros devem conter sobrenome e iniciais do prenome do autor, título, cidade da publicação, editora e ano.

Ilustrações • Os artigos devem ser acompanhados por **ilustrações** (fotografias, desenhos, mapas, gráficos ou tabelas) que podem ou não ser referidas no texto. Todas as ilustrações devem ser acompanhadas de legendas explicativas e créditos.

Foto do autor • Só necessária para a seção **Opinião**. Pedimos o envio de uma ou mais fotos pessoais (com boa definição e, no mínimo, ampliada em 9 x 12).

CH On-line • O material para publicação (artigo e fotos) pode ser usado pelo serviço On-line da revista. Recursos a mais, como filmes, vídeos ou sons, podem enriquecer a versão de seu artigo na rede.

AValiação

Todos os artigos, espontâneos ou encomendados, serão avaliados pelos editores de *Ciência Hoje* e por especialistas da área abordada quanto à qualidade científica e à conveniência de sua publicação. Os artigos poderão ser recusados ou submetidos a uma segunda versão solicitada ao próprio autor. Os artigos aprovados serão publicados segundo progra-

mação editorial da revista. A linguagem usada em textos de **divulgação científica** deve ser diferente da empregada em revistas científicas especializadas. Todos os artigos aceitos para publicação passam por uma revisão de linguagem (edição de texto) para adaptá-los formalmente ao estilo da revista. O texto final será submetido aos autores para a aprovação das modificações. Títulos e subtítulos ficam a critério dos editores.

DICAS

Lembre-se de seu público • Estudantes de segundo grau e universitários não são obrigados a entender tudo sobre qualquer área. Explique noções que podem parecer básicas mas que não são necessariamente conhecidas pelo público em geral.

Use analogias • Comparações com situações concretas ajudam a aproximar conceitos teóricos ou abstratos da realidade do leitor.

Não use palavras difíceis e jargões • Evite termos técnicos que afastam o leitor. Procure palavras similares mais simples. Sempre é possível explicar conceitos difíceis. Quando for inevitável, use a tal palavra mas explique em seguida do que se trata.

Capriche na abertura • As linhas iniciais são fundamentais para prender a atenção do leitor. Conte parte de suas conclusões no início. Podem ser usados depoimentos de impacto, temas de interesse, imagens fortes ou toques de humor.

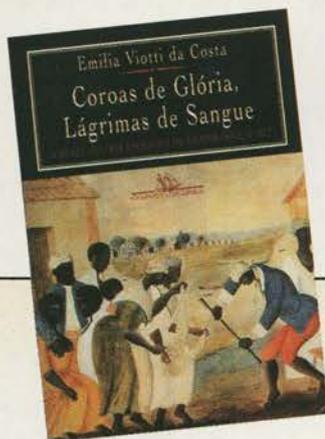
Seja conciso • O espaço da revista e o tempo do leitor são preciosos. Procure dar a informação essencial – sem se apegar a detalhes.

REMUNERAÇÃO E DIREITOS AUTORAIS

Os autores de artigos publicados serão remunerados segundo tabela (1 salário mínimo para os artigos e meio salário para as seções). Os direitos autorais passam a ser propriedade da revista.

DADOS

Os autores devem fornecer nome completo, vínculo institucional mais relevante (instituição e departamento), cargo (função) e endereço (profissional e residencial, com telefone, fax e endereço eletrônico).



A recuperação dos grupos sem história

Coroas de glória, lágrimas de sangue

A rebelião de escravos de Demerara em 1823

Emilia Viotti da Costa

São Paulo, Ed. Companhia das Letras, 1998

Ao lado, gravura de John Smith, missionário inglês enviado para catequizar os 'selvagens' escravos

Abaixo, fazenda Le Resouvenir (1823), na colônia inglesa de Demerara (Guiana)

O assunto deste livro diz respeito a todos os interessados na história das áreas coloniais do Novo Mundo, na história da escravidão como fator constitutivo de largas áreas americanas – inclusive do Brasil – e na história pátria. Em *Coroas de glória*, a historiadora Emilia Viotti (autora de clássicos da historiografia brasileira) demonstra, com um estilo simples e direto, que o 'fazer da história' pode e deve envolver o leitor, sem que isso acarrete perda de rigor científico ou apelo a explicações simplistas, que deturpam a complexidade dos eventos históricos e empobrecem a análise.

A reconstituição de uma das grandes revoltas de escravos das Américas, ocorrida na colônia inglesa de Demerara, na Guiana, em 1823, é concretizada em rico

estudo, que contrapõe não apenas cativos contra senhores na demarcação dos limites da exploração escrava, mas liga essa luta – fundamental em todas as sociedades escravistas americanas – ao complexo jogo das forças históricas que norteavam a vida das áreas coloniais caribenhas e das colônias inglesas nas primeiras décadas do século 19. Ao mesmo tempo em que narra os feitos e eventos do passado, a autora tece os laços que ligam seu tema particular a análises de grande envergadura, que pressupõem opções teóricas bem determinadas, além de erudição e sutileza, para o manejo de conjunturas e estruturas complexas.

Assim, desde as primeiras páginas do livro a autora alarga os horizontes de sua análise, permitindo ao leitor vislumbrar o quadro dos fatores políticos que balizavam a vida na colônia açucareira de Demerara. Para tanto, conduz esse leitor à Inglaterra da ascensão dos movimentos sociais de trabalhadores e da emergência das seitas não-conformistas do protestantismo. Tais seitas, nessas alturas, rivalizavam com os movimentos operários, na busca de adeptos e produziam um contingente de homens e mulheres, provenientes das camadas mais baixas da sociedade inglesa, imbuídos de certezas a respeito do

direito de cada um de professar o cristianismo e de ler a Bíblia sem a necessidade de uma ortodoxia religiosa ou de normas rígidas que delimitassem o acesso do indivíduo à espiritualidade e à vida cristã.

Não por ironia do destino, os pastores de seitas não-conformistas, muito vulneráveis às idéias abolicionistas vulgarizadas na metrópole inglesa desde a proibição do tráfico de escravos em 1807, e impregnados de um sentido missionário e civilizador, lançavam-se em direção às colônias escravistas, como a de Demerara. Seus objetivos eram os de cultivar almas para o Senhor, pregando e catequizando os 'selvagens' escravos africanos e crioulos, mesmo que isso significasse o sacrifício da vida desses pregadores missionários.

Ora, os senhores de escravos e proprietários e administradores das fazendas não viam com bons olhos a invasão desses pastores no seu rebanho de cativos. Portanto, tentavam de todas as formas proteger seus já indisciplinados e revoltosos escravos de influências



tão nefastas, como a da pregação subversiva da igualdade de todos perante Deus. No entanto, e apesar dos enormes obstáculos, a política reformista inglesa em relação aos escravos legalizava a conversão e permitia a existência de espaços sociais para a pregação religiosa aos escravos.

Os escravos, por sua vez, em constante guerra contra seus senhores e contra as normas que estes impunham sem piedade, abriam seus ouvidos para as boas novas vindas da metrópole, que anunciavam parcas melhorias para suas vidas. Ao mesmo tempo, reinterpretavam as palavras dos missionários, ampliando o ideário cristão para todos os setores de sua existência, o que inspirava a luta pela reconquista da dignidade básica do ser humano: a liberdade.

Respondendo às pregações e com uma consciência religiosa cristã reinterpretada servindo de guia para a compreensão de suas realidades, entre 9 mil e 10 mil escravos de Demerara, que por longo tempo haviam defrontado, mais ou menos individualmente, as normas escravistas nas fazendas, organizaram uma das mais notáveis revoltas da história.

Narrando com maestria os confrontos dessas forças sociais opostas – missionários, autoridades metropolitanas, movimento abolicionista, senhores e escravos – para construir uma abordagem nova, o livro *Coroas de glória* demonstra ser possível fazer uma história total, que não deve ser confundida com uma abordagem imparcial, distanciada dos fatos. Mas com um tratamento que recoloca, na grande teia dos acontecimentos humanos, a vida dos grupos sem história.

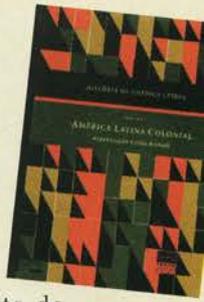
Maria Helena Pereira Toledo Machado

Departamento de História, Universidade de São Paulo

Coleção História da América Latina

*Leslie Bethell (org.)
São Paulo, Edusp, 1997/98*

A história política, econômica, social e cultural da América Latina é apresentada em 10 volumes onde estão reunidos os estudos de dezenas de pesquisadores da Universidade de Cambridge (Inglaterra). A organização foi feita pelo diretor do Centro de Estudos Brasileiros da Universidade de Oxford (Inglaterra), Leslie Bethell, professor emérito de história latino-americana da Universidade de Londres. O primeiro e segundo volumes tratam do pré-descobrimento e da época colonial até o século 19. Os outros oito volumes se concentram no período moderno, quando ocorrem os processos de libertação e de independência. O décimo é dedicado à história recente das repúblicas do Cone Sul (Argentina, Uruguai, Paraguai e Chile) e do Brasil. Uma característica importante da coleção são os ensaios bibliográficos referentes a cada capítulo. Mapas e tabelas de dados ilustram as centenas de páginas de cada volume. Outro diferencial desta coleção é a atenção especial merecida pelo Brasil, que, apesar de seu tamanho, população e história peculiares, foi negligenciado em grande parte das histórias gerais da América Latina, publicadas principalmente por historiadores da América espanhola.



Medida, normalização e qualidade

*José Luciano de Mattos Dias
Rio de Janeiro, Ed. Fundação Getulio Vargas, Inmetro, 1998*



A vara, a camada e o almude foram as unidades de medidas mais comuns no território nacional durante o período colonial, em um cenário considerado uma verdadeira *Babel de medidas*. Os múltiplos padrões empregados atrapalhavam as transações comerciais e facilitavam a corrupção. Essas e outras informações e curiosidades são os destaques desse livro que conta a história da adoção do sistema métrico no Brasil e no mundo, explicando ainda como são estabelecidas as unidades de medida atualmente. Com diversas reproduções de documentos e fotos de vários instrumentos de controle (balanças, régua e padrões de massa etc.), o livro vai além da cronologia dos sistemas métricos e conta um pouco da história do comércio no país.

Circuito Mauá – Saúde, Gamboa e Santo Cristo

*Eliane Costa (direção)
Rio de Janeiro, Viamonte Comércio e Serviços, 1998*

Passear pelos becos, ruas e histórias da zona portuária do Rio de Janeiro, ao som de sambas, chorinhos e ritmos folclóricos. A experiência pode ser vivida com o CD-Rom *Circuito Mauá*. Parte do processo de urbanização da cidade está registrada através de 400 fotografias, 18 pequenos vídeos, textos, programas da rádio Nacional, mapas etc. Entrevistas com moradores e personagens enriquecem a viagem por esses bairros típicos que foram cenários de alguns movimentos sociais, como a Revolta da Chibata e a Revolta da Vacina. Há destaque também para a comunidade negra que se instalou no bairro da Saúde, guardando tradições, como o jongo, e histórias do tempo da escravidão. O CD pode ser comprado através do telefone (021) 531-1012.





HÁ 100 ANOS IDENTIFICAVA-SE CICLO DE TRANSMISSÃO

Ronald Ross e o 'problema-malária'

O italiano Giovanni Batista Grassi confirmou em 1898 que a malária era transmitida ao homem pelo mosquito anofelino. A constatação, que mudou as estratégias de combate à doença, decorreu do trabalho do cientista britânico, nascido na Índia, Ronald Ross. O parasitologista, após vários anos tentando decifrar o então chamado 'problema-malária', encontrou a solução em 1897, mas ainda enfrentou o descrédito dos cientistas. O reconhecimento veio mais tarde: em 1902, Ross ganhou o prêmio Nobel por sua descoberta.

No final do século 19, um dos mistérios a serem decifrados pela ciência era o 'problema-malária', como a questão era chamada na época. Depois da descoberta do parasita da doença, o *Plasmodium*, em 1880, pelo médico francês Charles Alphonse Laveran, vários anos passaram sem que se soubesse como ocorria a transmissão. Em 1897, Ronald Ross (1857-1932) encontrou a solução: identificou o parasita no intestino de um mosquito que havia picado um paciente infectado.

Para o cientista, o nome 'mal-aria' (maus ares) não estava só relacionado com o ambiente e a água de pântanos – onde freqüentemente pessoas eram contaminadas –, mas sim com os insetos que viviam nesses locais, os anofelinos. Esse episódio levou a novas estratégias de combate à

malária, usadas até hoje, e glorificou Ross com o prêmio Nobel de 1902.

Filho do major Campbell Claye Grant Ross, Ronald Ross nasceu em maio de 1857 em Almora, Índia. Começou seus estudos de medicina em 1875 no Hospital St. Bartholomew, em Londres. Em 1881, pressionado por seu pai, entrou para o Serviço Médico da Índia e foi deslocado para o Posto Médico da cidade de Madras. Lá, com tempo disponível, passou a ter interesses além da medicina, como literatura, matemática e física.

Após vários anos na Índia, Ross retornou à Inglaterra em 1888, quando conheceu sua esposa, Rosa Bloxam. Nesse mesmo ano, iniciou seus estudos em saúde pública e bacteriologia. Em 1889, voltou à Índia e se dedicou a pesquisas sobre as doenças infecciosas e suas febres.

Sob influência de seu mentor, Patrick Mason, responsável pela demonstração de que a filariose (elefantíase) era transmitida por um mosquito; Ross passou a estudar o papel de certos mosquitos na transmissão da malária.

Em 1895, iniciou sua investigação do 'problema-malária'. Sua maior dificuldade era criar e alimentar os mosquitos com sangue de doentes com malária. Em correspondência a Mason, descreveu suas frustrações com os experimentos. "Os mosquitos não crescem, não se alimentam dos pacientes, e as parasitemias (quantidade de parasitas no sangue) são baixas. O tratamento com quinina impede que os mosquitos se infectem."

O desafio era provar se a transmissão ocorria através

Há 100 anos

da ingestão da água onde os mosquitos cresciam ou pela picada dos mesmos. Ainda em 1895, Ross interrompeu sua pesquisa devido a uma epidemia de cólera que assolava a Índia. Quando voltou aos estudos, 18 meses depois, já sabia que sua teoria poderia ser provada por outros cientistas europeus que também estudavam o problema. Começou, então, a tentar – sem sucesso – infectar-se com formas do parasita que encontrava após a dissecação do mosquito. Mason sugeriu a Ross utilizar os mosquitos que se alimentassem de doentes para picar voluntários sadios. Porém, como sabemos hoje, o tempo que usava entre uma picada e outra era muito curto para o desenvolvimento do parasita dentro do mosquito.

A determinação de Ross o levou a continuar coletando um grande número de mosquitos e colocando-os em contato com voluntários, sem obter uma reinfecção. Em agosto de 1897, após uma crise de malária seguida de cólera, Ross novamente pôs os mosquitos em contato com um paciente com filaríose e malária. Mas, dessa vez, os mosquitos foram analisados dias após a picada. Um dos insetos apresentou, quatro dias após a picada, pequenas esferas nunca vistas antes na parede do intestino. No dia seguinte, dissecando outro mosquito, Ross observou que as esferas estavam em número e tamanho ainda maiores. Dentro delas, havia estágios do parasita que ainda não tinham sido revelados e que hoje são descritos como os esporozoítas, a forma infectante passada ao homem através da saliva do mosquito na hora da picada.

A descoberta, publicada em dezembro de 1897 no *British Medical Journal*, foi criticada pelos ‘malariologistas’ da época. Os especialistas não acreditavam que a forma encontrada era o elo entre o mosquito e o homem. Para provar sua descoberta, Ross iniciou um estudo sobre malária em aves. Apesar da grande dificuldade em encontrar mosquitos infectados, o cientista repetiu as observações obtidas no homem e provou a migração dessas formas do parasita para a glândula salivar do mosquito.

A grande confirmação da descoberta de Ross veio em 1898 com a publicação feita pelo cientista Giovanni Batista Grassi. O pesquisador italiano observou que a malária era transmitida ao homem unicamente pelo mosquito anofelino, solucionando assim o ‘problema-malária’.

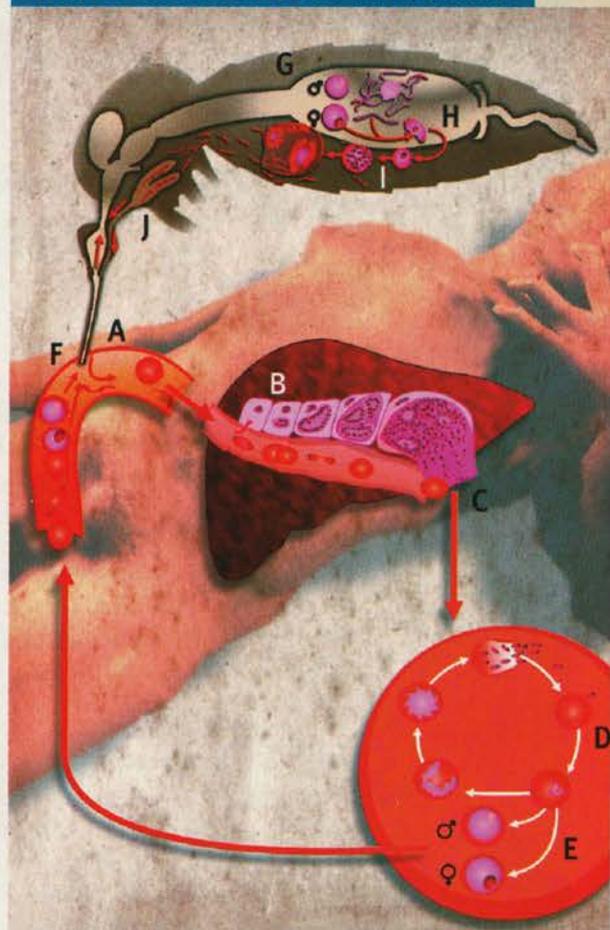
Muitas vezes há incertezas sobre quem efetivamente realizou, como e quando ocorreu uma descoberta científica. No caso de Ronald Ross, não restam dúvidas. Porém, o cientista teve que lutar, dia após dia, para obter o reconhecimento de seu esforço. Ross faleceu em Londres em 1932. Escreveu sobre matemática, epidemiologia, desenhou microscópios e produziu inúmeras poesias.

Cem anos após a descoberta de Ross, a malária ainda é um dos maiores problemas de saúde pública do mundo. Hoje, em 102 países, são registrados 200 milhões de casos por ano. As crianças são as maiores vítimas da doença.

Mariano Zalis

Laboratório de Biologia da Malária,
Universidade Federal
do Rio de Janeiro

Ciclo de transmissão da malária



Ao picar o homem, o mosquito do gênero *Anopheles* inocula esporozoítas ‘forma infectante de plasmódio’ (A) na circulação sanguínea. Em menos de uma hora, o parasita alcança o fígado e se transforma em uma estrutura arredondada, os criptozoítas, dificilmente detectados.

Estes iniciam a reprodução assexuada no interior das células hepáticas (B) – ciclo pré-eritrocítico, que pode durar de 6 a 16 dias, dependendo da espécie de plasmódio –, precedendo o parasitismo sanguíneo. Formam-se os esquizontes tissulares, que dão origem a milhares de elementos-filhos, os merozoítas. A célula hepática parasitada, distendida e alterada rompe-se, liberando merozoítas.

Muitos são destruídos e outros sobrevivem, invadindo as hemácias (C), iniciando a segunda reprodução assexuada (D), ciclo eritrocítico ou hemático. Os merozoítas crescem e se transformam em esquizontes eritrocíticos, que se tornam merozoítas sanguíneos.

As hemácias se rompem (nesta fase aparecem os sintomas no doente: febre e calafrios, que se repetem em intervalos de 36 a 72 horas, dependendo da espécie de plasmódio) e liberam os merozoítas, que invadirão novas hemácias, evoluindo para as formas sexuadas do parasita, os gametócitos (E).

O mosquito anofelino que pica uma pessoa doente se infecta com gametócitos (F). Inicia-se o ciclo sexuado no inseto (G), até a formação do zigoto (H). São produzidas esporozoítas (I), que se concentram nas glândulas salivares (J) do mosquito. Assim, o inseto está pronto para infectar outra pessoa, através de sua picada.

2001, uma odisséia a



O roteiro de *2001 – uma odisséia no espaço* resultou da curiosa associação entre o escritor inglês Arthur C. Clarke e o cineasta norte-americano Stanley

Kubrick. Otimista, Clarke sempre viu a tecnologia como uma salvação para o mundo. Já Kubrick, de formação humanista, tinha medo de máquinas. O resultado dessa união foi um filme povoado por máquinas eficientes, belas e sofisticadas, que, no entanto, se comportavam como saídas do laboratório do Dr. Frankenstein. Três décadas após o lançamento do filme, os aparelhos eletrônicos não amedrontam mais ninguém, mas *2001* permanece como uma obra-prima do cinema.

O computador inteligente HAL 9000 foi o produto mais típico dessa ambigüidade da produção. Clarke queria que HAL fosse uma visualização das idéias do pesquisador Marvin Minsky, um dos papas da inteligência artificial. O computador seria um cérebro artificial, capaz de pensar e ter sentimentos. Kubrick optou por fazer de HAL uma criatura sem alma e, portanto, maligna, calcada no Golem, gigante de barro vivificado da lenda hebraica. Era o velho mito de Prometeu, do homem punido por tentar imitar os deuses, roubando o segredo da criação de seres sensíveis. Tudo jogado no século 21.

Hoje essa concepção 'medieval' já está superada. O computador não é mais um bicho-papão. Virou uma maquininha simpática, que usamos no trabalho e no lazer. Enquanto isso, os pesquisadores ainda discutem

se poderemos criar uma máquina capaz de ter consciência de si mesma, como HAL. O físico teórico inglês Roger Penrose, um dos principais especialistas em buracos negros, diz que não. Marvin Minsky continua batendo o pé e dizendo que é apenas uma questão de tempo.

Roteiro original

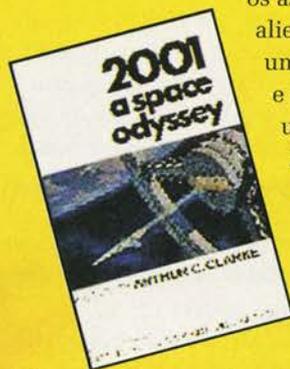
Dois contos escritos por Clarke, na década de 1940, serviram de arcabouço para a história: *O sentinela* fala de um artefato extraterrestre encontrado por astronautas na Lua. Uma pirâmide de cristal que, ao ser quebrada, envia um sinal para as estrelas, informando a seus criadores que uma inteligência capaz de viajar pelo espaço tinha surgido na Terra. Já *Encontro na alvorada* trata de um extraterrestre que ajuda homens-macacos na pré-história.

O primeiro roteiro de *2001* mostrava extraterrestres ajudando uma tribo de homens pré-históricos a escapar da fome.

Depois, saltaria para o futuro, quando os astronautas achariam o artefato alienígena na Lua. O artefato emitiria um sinal de rádio para Saturno, e a agência espacial do futuro mandaria uma nave investigar.

Entre as luas de Saturno, os astronautas encontrariam uma passagem através da curvatura do espaço-tempo, o que hoje se chama de *wormhole* ou buraco-de-minhoca.

Através desse túnel astral, eles chegariam a outro Sistema Solar para encontrar os extraterrestres que visitaram a Terra há milhões de anos.



ém do teatro filmado

Vários problemas levaram à alteração desse esboço inicial. O alvo da missão virou o planeta Júpiter, dada a dificuldade dos técnicos em efeitos especiais para criar os anéis de Saturno. Kubrick também concluiu que seria impossível mostrar E.T.s convincentes com a tecnologia de 1968. E a inteligência extraterrestre passou a ser representada de forma simbólica pelo monolito negro, uma espécie de sonda mandada por inteligências incorpóreas das estrelas.

Propaganda na tela

2001 contou com uma vasta assessoria técnica, um caso raro no cinema de ficção científica. Organizações e empresas como a Nasa, IBM, Bell Telephone e Pan American Airways deram conselhos e apoio ao diretor-roteirista Stanley Kubrick. Em troca, as naves e computadores do filme ostentavam logotipos da companhia aérea e da indústria de computadores, no que foi uma das primeiras ações de *merchandising* (propaganda inserida no roteiro) da história do cinema. O emblema da Pan Am aparecia nas naves Orion e Ares, que levam o cientista até a Lua. E a marca IBM era visível no painel de comando do ônibus espacial Orion e nas televisões em forma de prancheta, usadas pela tripulação da sonda interplanetária Discovery. Além disso, é claro, a sigla HAL, do computador consciente, é formada pelas letras anteriores às que compõem a sigla da IBM.

O principal consultor técnico de *2001*, no entanto, foi um cientista: Frederick Ordway III, na época, chefe do setor de sistemas espaciais do Centro Marshall, da Nasa. Ordway é autor de dois livros básicos sobre astronáutica:

Basic Astronautics e *Applied Astronautics – An Introduction to Space Flight* (Ed. Prentice-Hall, 1963-64). Foi Ordway quem projetou as naves de *2001*, seus casulos de trabalho extraveicular e a centrífuga, onde os tripulantes da Discovery evitavam os males da ausência de peso em vôos longos.

Quando *2001* estava em fase final de produção, em 1964, Kubrick queria que a Discovery fosse uma nave de propulsão nuclear pulsante. Esse tipo de nave, projetada pelo Laboratório Nacional de Los Alamos (EUA), usa explosões nucleares sucessivas para ser acelerada no espaço. A idéia depois foi abandonada e a Discovery ganhou motores de plasma, mais convencionais.

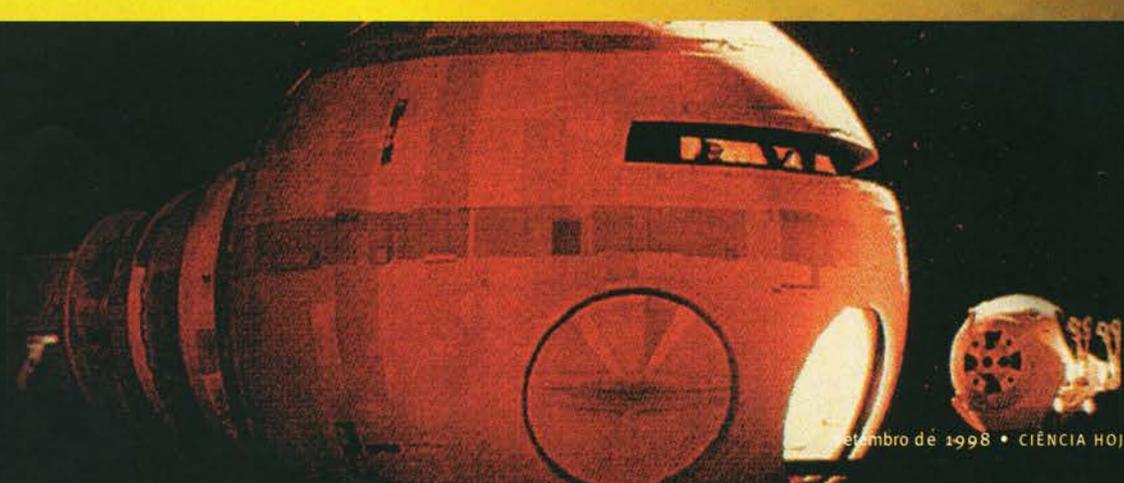
Ordway supervisionou todas essas mudanças e trouxe para a produção do filme o desenhista especializado Harry Lange, ilustrador do livro *Applied Astronautics*, que fez os esboços iniciais dos trajes usados pelos astronautas.

Mas o que tornou *2001* uma obra de arte não foi a história ou os detalhes técnicos. Foi o modo como tudo foi apresentado. Um filme de três horas de duração com apenas 20 minutos de diálogos, nos quais a história é contada com imagens. Um retorno à concepção original do cinema, em oposição ao conceito de teatro filmado.



Jorge Luiz Calife

Especial para *Ciência Hoje*/RJ



Nova CH

Gostaria de parabenizá-los pela 'nova' CH. Sem dúvida muito mais gostosa de ler e muito mais acessível para os leitores. Porém, deve estar havendo algum problema de distribuição, pela dificuldade de encontrar a revista nas bancas. Gostei da resenha do livro *Imposturas intelectuais* (CH nº 138), mas acho que um artigo sobre as proposições 'pós-modernas' iria bem (...).

NAZÁRIO DE SOUZA MESSIAS JR.
CAMPINAS, SP

✉ *Estamos programando uma entrevista com Alan Sokal para um dos próximos números de CH. Os problemas de distribuição realmente existem, mas estamos procurando solucioná-los.*

Mudança gráfica

O novo formato da CH é excelente! A nova publicação para jovens ('Explora!') também. Gostaria apenas de chamar a atenção para alguns pontos. A página 8 (*abertura da entrevista com o presidente da SBPC, Sérgio H. Ferreira*) cita cientistas "brasileiros e latino-americanos", mas a frase deveria ser "brasileiros e demais latino-americanos". Na mesma página, não é verdade que, há 50 anos, todos os cientistas latino-americanos "cabiam em uma

sala". Em primeiro lugar, é preciso saber as dimensões dessa sala. Em segundo lugar, caberiam muito bem, e faltaria muitíssimo espaço, mesmo em uma sala grande. Em 1957, a primeira reunião anual das Sociedades de Biologia do Brasil (havia três, em SP, MG e RJ) encheu o anfiteatro do Instituto Biológico, em São Paulo. Eram só biólogos, só de três cidades e é óbvio que não estavam todos lá.

NEWTON FREIRE-MAIA
CURITIBA, PR

Nomes para 'Perfil'

Minha seção preferida é a 'Perfil', e felizmente parece não faltar gente boa para transmitir suas ricas experiências de vida científica. Proponho dois nomes que são a história viva de momentos importantes de nosso desenvolvimento e, particularmente, da ciência e tecnologia em Minas Gerais. Tive a felicidade de conhecê-los na Escola de Engenharia da UFMG e saborear muitos relatos sobre o 'Grupo do Tório' e outros fatos. São eles os professores Borisas Cimbliser e Jair Carlos Melo.

ADEMIR A. GUARNIERI
BELO HORIZONTE, MG

✉ *As sugestões estão anotadas.*

Editora da UFC

Li em *Ciência Hoje* nº 138 uma nota sobre o livro *Recursos pesqueiros estuarinos e marinhos do Brasil*, coordenado por Melquíades P. Paiva (Editora da UFC, 1998). Não con-

segui informações sobre a editora, nem sobre a universidade, na Internet, e estou interessada em adquirir o livro.

CARLA MARIA M. Y. ARAÚJO
BRASÍLIA, DF

✉ *O endereço da Imprensa Universitária da Universidade Federal do Ceará é Av. da Universidade, 2.932, Caixa Postal 2.600, Fortaleza, CE, e o telefone/fax é (085) 281-9920.*

Alimentos-remédios

Gostaria de obter maiores informações sobre os produtos desenvolvidos no Laboratório de Nutrição da USP, tema da matéria 'Alimentos viram remédio contra vários males', publicada no número 139, na página 52. Tentei localizar alguma informação via Internet mas não consegui.

EVERTON GERALDO DIAS
POR E-MAIL

✉ *O telefone da farmácia da USP, que pode fornecer as informações desejadas, é (011) 818-3003.*

Sem superficialidade

Quero congratular a equipe da revista *Ciência Hoje* pela excelente qualidade dos tópicos tratados na mesma. É uma revista que se aprofunda nos assuntos, não os deixando na superficialidade, como outras.

ALLYSSON COELHO SAMPAIO
CONSELHEIRO LAFAIETE, MG

✉ **Cartas à redação**

AV. VENCESLAU BRÁS, 71
FUNDOS ▶ CASA 27
CEP 22290-140
RIO DE JANEIRO ▶ RJ

E-mail:
chojered@sbpcnet.org.br

Correções

✉ Na matéria 'Pequeno inimigo, grande dano', em CH nº 140, o nome da bióloga citada é Ana Maria Costa Leonardo (e não 'Leandro'). Os nomes científicos corretos de duas espécies de cupins também citadas são: *Coptotermes havilandi* (o que ataca árvores urbanas) e *Heterotermes tenuis* (o que ataca a cana-de-açúcar).



21 a 24 de Setembro '98

Palácio das Convenções do Anhembi • São Paulo-SP

EDUCANDO SUCE SU-SP

E·X·P·O·S·I·Ç·Ã·O*

22-24 SETEMBRO
11h às 19h

* acesso livre

"Tecnologia: cidadão 2000"

	ELIS REGINA	AUDITÓRIO G	SALA I	SALA K
CURSOS				
21.09.98	10h	INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL		SOFTWARE DE AUTORIA - CRIE SUA PRÓPRIA AULA
	14h	INFORMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL		INTRODUÇÃO AO LOGO
IDENTIDADE NACIONAL E TECNOLOGIA (MINISTRO PAULO RENATO DE SOUZA)				
22.09.98	11h30	RELACIONAMENTO PESSOAL X RELACIONAMENTO VIRTUAL	O NOVO ENSINO MÉDIO	EDUCAÇÃO E INFORMÁTICA
	14h	CRIATIVIDADE	*MATEMÁTICA	*LÍNGUA ESTRANGEIRA
	16h	CIDADANIA E O MERCADO DE TRABALHO	ROBÓTICA	*TEMAS TRANSVERSAIS
O FUTURO NÃO É AQUELE QUE ESTAMOS ACOSTUMADOS (DAVID THORNBURG - CONGRESSIONAL INSTITUTE FOR THE FUTURE)				
23.09.98	11h30	TECNOLOGIA E QUALIDADE DA EDUCAÇÃO	SIMULADORES DE TEXTO (REDAÇÃO ESCOLAR)	FINANCIAMENTO PARA A EDUCAÇÃO
	14h	INFO++: CRIAÇÃO DE AMBIENTES PEDAGÓGICOS	SOFTWARE DE AUTORIA - HIPERSTUDIO	*LÍNGUA PORTUGUESA
	16h	INTEGRAÇÃO MULTIDISCIPLINAR DE TECNOLOGIA	O NOVO PROFISSIONAL E A TECNOLOGIA	*CIÊNCIAS
INTERNET - EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA				
24.09.98	11h30	MÍDIA - UM BARCO QUE A EDUCAÇÃO PERDEU. PERDEU?	INTERNET E A ANÁLISE CRÍTICA DA INFORMAÇÃO	INTERNET E O ENSINO A DISTÂNCIA
	14h	VIDEOCONFERÊNCIA: TAMBÉM POSSO FAZER UMA	O NOVO ENSINO FUNDAMENTAL	LOGO
	16h	EDUCANDO EDUCADORES: A VISÃO OFICIAL E NOSSAS NECESSIDADES	COMO ESCOLHER UM SOFTWARE EDUCACIONAL	INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

*ENSINANDO E APRENDENDO COM INFORMÁTICA

Os organizadores da feira se reservam o direito de alterar o programa temário sem aviso prévio

**Participação Especial do
Ministro da Educação Paulo Renato
de Souza na Cerimônia de Abertura
Dia 22/09, às 9h.**

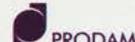
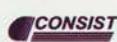
**Central de Informações:
Telefax: (011) 5561.4942**

Patrocínio Sucesu-SP

Patrocínio

Apoio
Revista

Promoção e Realização



<http://www.educando2000.com.br>

BUSQUE A SUA PRAIA NA INTERNET
www.surf.com.br



Para quem já tentou achar uma informação na Internet, sabe como isso as vezes pode ser difícil, ou no mínimo muito demorado. Pensando nisso a Dialdata disponibiliza em seu site, uma das mais recentes e rápidas ferramentas de busca de informações de Internet, o Surf. Este site é totalmente em português, onde você vai com uma facilidade incrível resolver os seus problemas na localização de dados e informações na Internet. Acesse o nosso site e experimente o Surf. Nós temos certeza que você não vai querer nunca mais sair dessa praia.

dialdata
internet systems

www.dialdata.com.br

Rua Bandeira Paulista, 716 1º andar
CEP 04532-002 São Paulo - Brasil
Tel.: 829-4731 Fax: 822-4588
Modem: 828-9577