

HOMEOPATIA:
O LEITOR OPINA

CIÊNCIAHOJE

Revista de divulgação científica da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência Vol. 7 N° 42 Maio de 1988 Cz\$ 360,00

**O FUTURO DA
ENERGIA NUCLEAR**



JEITINHO BRASILEIRO

Manaus e Rio Branco (via aérea) Cz\$ 468,00

O FASCÍNIO DAS SERPENTES



Sem o futuro na Previdência, muitos brasileiros não teriam futuro.

A cada dia,
mais e mais
brasileiros
utilizam a
Previdência.

Isso exige
mais eficiên-
cia e agilidade.

Através
da Dataprev,
a informática
está tornando
a Previdência
mais justa e
mais humana.

As provi-
dências para
melhorar
o atendimento
de amanhã
estão sendo to-
madas hoje.

E, quando
investe em
tecnologias do
futuro, a
Previdência
está garantin-
do um futuro
melhor para
milhões
de brasileiros.



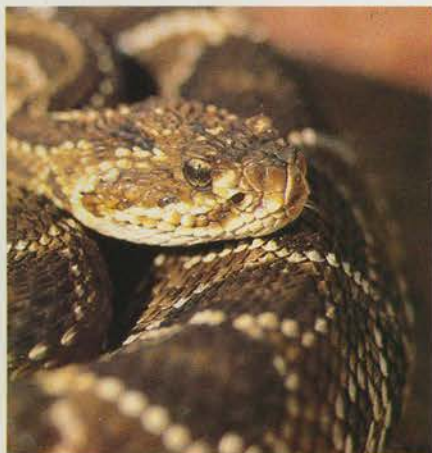
PREVIDÊNCIA. MODERNIZAR PARA FUNCIONAR.



DATAPREV

EMPRESA DE PROCESSAMENTO DE DADOS
DA PREVIDÊNCIA SOCIAL

MPAS. MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA E ASSISTÊNCIA SOCIAL



26

AS SERPENTES

Carlos Jared e Maria de Fátima Furtado

As crendices em torno das serpentes resultam de interpretações não científicas da biologia e do comportamento desses animais. Ao estudá-las, os pesquisadores contribuem para o combate a temores infundados, um passo importante para se prevenirem acidentes ofídicos.

26



34

O FUTURO DA ENERGIA NUCLEAR

José Goldemberg

O futuro da energia nuclear, tão discutido atualmente, é abordado através da análise do seu uso. Para isto, toma-se como base a taxa de crescimento da energia nuclear produzida em todo o mundo.

34



44

NO RASTRO DOS TERREMOTOS

José Alberto Vivas Veloso

Em 1965, a Unesco recomendou a instalação, no continente sul-americano, de uma estação sismológica capaz de detectar abalos no hemisfério Sul. Por apresentar condições geológicas favoráveis, o Brasil foi o país indicado e Brasília a cidade escolhida.

44

O JEITINHO, OU A ARTE DE SER MAIS IGUAL QUE OS OUTROS

Livia Neves de Holanda Barbosa

Cada vez mais, o Brasil é definido como o país do "jeitinho". Mas será ele de fato um produto nacional? Terá ocupado sempre o lugar que hoje lhe é conferido? Que terá permitido sua emergência no país?

50



50

CARTAS DOS LEITORES

AO LEITOR

TOME CIÊNCIA

O LEITOR OPINA

UM MUNDO DE CIÊNCIA

OPINIÃO

RESENHA

PERFIL: ALBERTO CARVALHO DA SILVA

É BOM SABER

HUMOR

2

7

8

10

16

20

25

58

66

71

ÍNDICE DO VOLUME 7

PARQUE DAS EMAS

Li com muito interesse o artigo sobre o Parque das Emas, publicado no nº 38 de *Ciência Hoje*. Sugiro à revista que continue publicando matérias a respeito de parques nacionais: há vários deles no Brasil, infelizmente pouco divulgados pela imprensa. Gostaria também de manifestar minha estranheza pelo fato de o artigo ter sido feito por um pesquisador estrangeiro, como aliás ocorre com a maioria dos trabalhos sobre preservação publicados em revistas brasileiras. É inadmissível, mas conhecemos a Amazônia por intermédio de pesquisadores estrangeiros.

João Batista Pereira, Ribeirão Preto (SP)

• *Pelo menos no que diz respeito a Ciência Hoje, não é verdade que a maioria dos artigos sobre preservação tenha sido feita por estrangeiros. Teríamos, nesse caso, inúmeros exemplos a dar: basta ler a revista para constatar-los. Quanto a matérias sobre parques, destacamos "Campos rupestres: paraíso botânico na serra do cipó" (Ciência Hoje nº 25), de Nanuza Menezes e Ana Maria Giulietti, da Universidade de São Paulo, e "O enigma dos andorinhões" (Ciência Hoje nº 37 p.8), de Marco Antônio de Andrade e Marcos Vinícius de Freitas, do Instituto Estadual de Florestas (MG), que divulga o parque estadual do Ibitipoca (MG). Com relação ao artigo "Parque das Emas", convém lembrar que, com o professor Kent H. Redford, que viveu na área do parque durante vários anos, colabora Josias Dias da Costa, com "Um decreto ameaça o parque".*

GOIÂNIA

Gostaria de parabenizar a equipe envolvida na realização do encarte "Autos de Goiânia" (*Ciência Hoje* nº 40). Chamou-me a atenção a diferença que este trabalho teve em relação a outros artigos publicados sobre o tema, nos quais a emoção superava a informação. Destaco o depoimento do doutor Nelson Valverde pela excelente colocação de que uma análise epidemiológica com várias fontes semelhantes e sintomas diferentes não produz necessariamente resultados significativos. Esse trabalho, ao

contrário, provoca enorme perda de tempo e de verbas, que poderiam ser mais bem empregados em pesquisas que possibilitem a projeção de curvas de calibração para diferentes radioisótopos, em programas de ensino de radiopatologia e até mesmo na preparação para futuros acidentes como o de Goiânia, de que infelizmente não estamos livres.

Francisco Quiumento, Porto Alegre



foto Marcos A. Andrade

ANDORINHÕES

A propósito do interessante artigo "O enigma dos andorinhões", publicado no nº 37 de *Ciência Hoje*, gostaria de fazer o seguinte comentário: o sistema de "ecolocalização" é usado por uma espécie de ave noturna (*Steatornis caripensis*) para orientação durante o voo em cavernas com centenas de metros de profundidade na região do pico da Neblina — e não na do pico da Bandeira, como está no artigo. Como já foi provado através de longas exposições de filmes fotográficos sensíveis, nessas cavernas não há penetração de luz, não há portanto possibilidade de adaptação visual das aves para enxergar nesses locais.

O caso dos andorinhões nas grutas do Ibitipoca é certamente muito diferente; nelas há penetração de luminosidade, ainda que tênue, perceptível até mesmo à visão humana, como verifiquei numa visita ao local em 1986. Não vejo motivo, portanto, para se especular sobre a utilização de "ecolocalização" por essas aves. As gravações que fiz no parque não foram "para melhor compreender o fato", como afirmam os autores, mas para documentar o repertório vocal da espécie.

Luiz Pedreira Gonzaga, Rio de Janeiro

PASCHOAL LEMME

Gostaria de apontar dois enganos que aparecem no perfil do professor Paschoal Lemme, publicado em *Ciência Hoje* nº 40. Na legenda da foto publicada à p. 21, o nº 9 é o professor Francisco Venancio Filho e não Fernando Venancio Filho. À p. 22, o professor indicado como Castro Ribeiro é na verdade Edgardo Castro Rebello, que lecionou na Faculdade de Direito da então Universidade do Brasil de 1913 a 1955, excetuando-se o período em que dela esteve afastado pelas razões apontadas na entrevista.

Alberto Venancio Filho, Rio de Janeiro

HOMEOPATIA

Estou escrevendo para protestar: *Ciência Hoje* publicou um artigo interessante sobre homeopatia mas nada falou sobre nosso museu (lá na França publicaram). Envio material para que possa redimir seu pecado.

Izao C. Soares, Ribeirão Preto (SP)

• *Agradecemos ao leitor o envio de material sobre o Museu de Homeopatia Abrahão Brickmann, situado à rua Florêncio de Abreu 628, em Ribeirão Preto (SP).*

PREGUIÇA

Gostariamos de retificar dois erros cometidos no nosso artigo "Estudo da preguiça mostra como o olhar determina o olho" (*Ciência Hoje* nº 39). No sétimo parágrafo, linha 14, a expressão "adequação ambiental" deverá ser corrigida para "adequação fisiológica". Na figura 1(b), os valores 10, 15, 25, 30 e 35 devem ser corrigidos para 1,0; 1,5; 2,5; 3,0; e 3,5. Estes valores, assim como os da figura 1(a), representam a densidade em milhares de células/mm². Portanto, na legenda desta figura, a frase "Os números representam valores de densidade celular" deve ser complementada para "Os números representam valores de densidade celular em milhares de células/mm²".

Belmira Iara da Silveira Andrade da Costa, Recife

Alguma dúvida
sobre o que
fazer com o
seu dinheiro
a curto prazo?





Remunerado

Conta Azul Remunerada.

Agora, ao invés do seu dinheiro ficar parado, perdendo minuto a minuto, ele vai render.

Diariamente.

E já a partir do dia da aplicação.

Você não tem prazo definido para sacar ou depositar.

É quando você resolver.

No caso de retiradas, é só avisar 24 horas antes.

E a movimentação pode ser feita pessoalmente ou até por telefone, se preferir.

Você deve estar achando que a Conta Azul Remunerada é

Chegou a Conta Azul da Caixa.

*muito parecida com as outras que
estão no mercado. Mas só ela tem
uma coisa que
nenhuma outra
tem: a segurança*

**CAIXA ECONÔMICA
FEDERAL**



*da Caixa Econômica Federal.
E segurança é o que um homem
de decisão nunca
pode deixar de ter.
Não é?*

Sem dúvida, com toda segurança.

OUROCARD. MAIS DO QUE VÁRIOS CARTÕES. O CARTÃO.

CENTRAL DE COMPRAS



TERMINAL DE COMPUTADOR



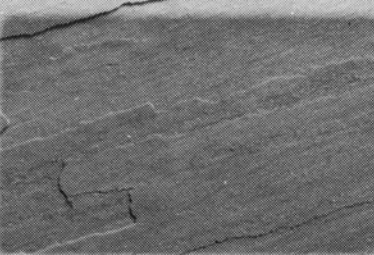
BANCO DE BOLSO



DINHEIRO VIVO



À PROVA DE ROUBO



APÓLICE DE SEGURO



CARTEIRA DE IDENTIDADE



CARTÃO DE APRESENTAÇÃO



QUEM PENSA QUE TODO CARTÃO DE CRÉDITO É IGUAL ACERTOU. TODOS SÃO BONS.

OS CARTÕES DE CRÉDITO SUBSTITUEM COM SEGURANÇA O DINHEIRO E OS CHEQUES NAS COMPRAS, FACILITAM O PARCELAMENTO SEM BUROCRACIA, PERMITEM PAGAMENTO COM ATÉ 30 DIAS DE PRAZO SEM ACRÉSCIMO E DIFERENCIAM O CLIENTE.

OS CARTÕES DE CRÉDITO SÃO REALMENTE MUITO BONS. MAS, NO FUNDO, TODOS SÃO IGUAIS. DIFERENTE MESMO É O OUROCARD. UM NOVO CONCEITO DE CARTÃO.

A DIFERENÇA COMEÇA QUANDO VOCÊ O COLOCA FRENTE A FRENTE COM OS DEMAIS CARTÕES. PORQUE NELE ESTÃO O BANCO DO BRASIL E A VISA INTERNACIONAL, A MAIOR REDE DE PAGAMENTOS DO BRASIL E DO MUNDO. E VOCÊ PARTICIPARÁ DESTA REDE.

O OUROCARD É UM CARTÃO DE MÚLTIPLO USO. ISTO QUER DIZER QUE ELE É UM CARTÃO DE CRÉDITO E MUITO MAIS.

SEU PORTADOR ESTARÁ LEVANDO CONSIGO TODA A LINHA DE SERVIÇOS DO BANCO DO BRASIL COMO CLIENTE ESPECIAL. PODERÁ TER ACESSO A TERMINAIS ELETRÔNICOS E GARANTIR SEU CHEQUE, PODENDO DESCONTÁ-LO NUM BAR, RESTAURANTE, POSTO DE GASOLINA, OU EM QUALQUER OUTRO ESTABELECIMENTO IDENTIFICADO COMO CAIXA-OURO. ISTO EM QUALQUER CIDADE BRASILEIRA.

COMO CARTÃO DE CRÉDITO, ENTÃO, O OUROCARD É ÓTIMO, POIS FOI CRIADO REUNINDO O QUE CADA CARTÃO NO BRASIL TEM DE MELHOR, SOMANDO-SE OUTRA VANTAGEM: A MENOR TAXA EM QUALQUER OPERAÇÃO.

VIU SÓ? O OUROCARD É O FUTURO. TUDO QUE VOCÊ PRECISA EM MATÉRIA DE CRÉDITO DO COMÉRCIO E SERVIÇOS BANCÁRIOS. QUE TAL TER LOGO O SEU? ENTRE PARA A REDE.

OUROCARD. O CARTÃO.

A RAZÃO E A IMPORTÂNCIA DAS FUNDAÇÕES UNIVERSITÁRIAS

Continua na ordem do dia a discussão do novo pacote econômico do governo e das suas repercussões na vida do país. São medidas que atingem todos os componentes do setor público e afetam desde salários até instituições.

Num primeiro nível, questiona-se não só a aplicabilidade como a própria legalidade do conjunto de medidas. Em alguns casos, como no do decreto nº 95.904, os dirigentes de órgãos da administração federal vêm-se duplamente condenados: ou exorbitam de seus poderes, extinguindo entidades de direito privado (as fundações), coisa que compete ao poder judiciário, ou não o fazem, tornando-se passíveis de punição por descumprimento do que estabelece o referido decreto. Outras medidas, como a suspensão da aplicação do reajuste mensal pela Unidade de Referência de Preços (URP) aos salários dos servidores públicos civis e militares (decreto-lei nº 2.425), continuam *sub judice*, questionadas quanto à sua constitucionalidade.

Em segundo lugar, contesta-se a eficácia das medidas anunciadas em relação aos fins a que alegadamente se destinam. Na verdade, torna-se cada vez mais patente que esse bloco de decretos está longe de propiciar a anunciada redução do déficit público. Numerosas manifestações e artigos assinados na imprensa diária do país demonstram exaustivamente este ponto. A justificativa do pacote é tão despropositada que se abre espaço para especulações sobre a sua verdadeira finalidade e a origem da sua inspiração.

Finalmente, condena-se o caráter generalista e universal das medidas, pois atingem alvos que deviam ser poupados. Isto já tem ocorrido: medidas dirigidas à resolução de situações específicas são aplicadas genericamente, com o resultado de que os prejuízos inevitáveis podem superar as correções pretendidas. Em tempos idos foi assim, por exemplo, com a restrição às autorizações para afastamento do país e com a suspensão da licença para participação em congressos nacionais.

As universidades e institutos de pesquisa federais não escapam às consequências da implantação dos decretos, com todos os seus defeitos; antes, são por eles profundamente atingidos. A este respeito, cumpre ressaltar a importância do decreto nº 95.904, de 7 de abril de 1988, que determina a dissolução, num prazo de 30 dias, das pessoas jurídicas instituídas por órgãos ou entidades da administração federal em vir-

tude de mero ato administrativo. Trocado em miúdos, isto significa a extinção imediata das fundações universitárias, entre outras.

Por que razão essas fundações foram criadas? Que funções exercem na vida acadêmica? As fundações universitárias, órgãos de direito privado, são peças centrais para o estabelecimento de uma flexibilidade e agilidade administrativas que, por razões históricas e estruturais, as universidades federais não possuem. Além disso, têm se tornado o instrumento mediador das ações de pesquisa e, portanto, da manutenção das condições mínimas para o exercício da investigação científica nas universidades. E sem pesquisa, como sabemos, as universidades deixam de merecer esse nome.

O decreto nº 95.904 liquida com a autonomia na administração dos convênios estabelecidos por meio das fundações universitárias. Tais convênios, feitos com órgãos de fomento à pesquisa ou outras entidades visando a prestação de serviços, constituem operação vital para os departamentos e laboratórios que compõem o conjunto dedicado à produção do conhecimento na universidade e nos institutos de pesquisa. Imagine-se, portanto, o que resultará da pura e simples dissolução das fundações universitárias. Uma consequência imediata será a paralisação dos projetos de pesquisa e convênios de prestação de serviço, além da perda de pessoal técnico especializado, prejuízos certamente irreversíveis.

As manifestações de repúdio ao decreto nº 95.904 se multiplicam, mas só o trabalho continuado de discussão e esclarecimento poderá conduzir à sua revogação. A ação do Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras (CRUB) e da comunidade científica conseguiu, na penúltima hora — através do decreto nº 96.017, de 6 de maio de 1988 —, o adiamento da vigência do referido decreto por 60 dias. Temos, portanto, dois meses para convencer os atuais mandantes de que as fundações têm um papel inestimável a desempenhar no atual contexto da vida universitária nacional. De outra forma, estaremos condenados a retornar ao passado em nossa capacitação científica e tecnológica, o que só poderá alargar a distância que nos separa dos países mais desenvolvidos, além de extinguir as possibilidades de um desenvolvimento nacional independente.

Os Editores

Vidros e energia solar: alternativa e interação tecnológica

As freqüentes estiagens dos rios que alimentam as hidrelétricas brasileiras e os possíveis aumentos de custo e a escassez de combustíveis fósseis têm levado alguns pesquisadores a procurar fontes alternativas de energia que minimizem as dificuldades futuras. Uma série de características vantajosas aponta a energia solar como uma das fontes que poderá suprir as necessidades do Brasil, possuidor de grandes regiões de clima seco e ensolarado. Além de facilmente captada, concentrada, armazenada e transportada, ela é inesgotável por várias gerações, não polui o ambiente e seus custos operacionais são reduzidos. Pode substituir a eletricidade e a combustão em sistemas de aquecimento domésticos e industriais, e abre um vasto campo de exploração: desde locais urbanos e rurais, montanhas, planícies e desertos, até em navios, aviões, satélites, balões, automóveis e motocicletas.

Os vidros são componentes essenciais de coletores solares planos, concentradores e células solares, podendo atuar durante a coleta, seleção ou filtração das radiações desejáveis, concentração, transporte e armazenamento dos raios solares e térmicos (figura 1). Os fornos solares permitem fundir peças ou componentes ópticos, cerâmicas avançadas, inclusive vidros especiais, e criar novas lentes e sistemas ópticos (figura 2). A importância deste ciclo está na

possibilidade de, a partir de novos materiais, surgir uma grande variedade de indústrias de alta tecnologia.

Os coletores solares planos captam mas não concentram a luz e são usados para aquecimento e resfriamento de edifícios, secagem de materiais e destilação solar de água. Já os concentradores, que podem ser bi ou tridimensionais e associados com fibras ópticas, caracterizam-se pela obtenção de temperaturas superiores às obtidas nos coletores planos. Além de propiciar aplicações similares às das chapas planas, eles são empregados para geração de vapor, movimentação de turbinas, fusão de sólidos, transporte de energia solar de ambientes externos para internos, fornos solares para tratamento de materiais, pirólise, produção de hidrogênio por decomposição térmica da água e reações fotoquímicas. As células solares convertem a luz em eletricidade — são fotovoltaicas —, característica que possibilita a sua utilização em computadores, equipamentos de eletrônica terrestre e espacial e nas telecomunicações.

Lentes e prismas podem concentrar, espalhar, desviar feixes ópticos e propiciar a obtenção de altas temperaturas em cadinhos ou câmaras destinadas a fundir e moldar pequenas peças. A captação de energia solar pode ocorrer em níveis térmicos baixos e elevados. A coleta de uma

quantidade máxima de energia em baixas concentrações térmicas destina-se, em geral, ao aquecimento de ambientes domésticos, cozimento de alimentos e purificação de água. Neste caso, emprega-se vidro de elevada transmitância à radiação solar e opacidade à radiação térmica, explorando-se o “efeito estufa”. Por outro lado, uma elevada concentração de energia é desejável para atingir altas temperaturas, próximas das encontradas na própria fonte, como no caso dos fornos solares, que utilizam o efeito refletor de, pelo menos, um espelho.

A concentração de energia solar exige superfícies refletoras móveis ou fixas. Para obter-se energia bastante concentrada, devem-se escolher espelhos grandes com aberturas amplas. O armazenamento da energia captada pode ser operado em tanques de água, leitos de pedras e sistemas químicos (cristais, sais fundidos e gases).

Os materiais transparentes absorvem, em geral, pouca luz. A cor verde-clara do vidro comum é responsável pela absorção de cinco a dez por cento da luz incidente. A substância controladora da cor e da absorbtância do vidro comum é o óxido de ferro. A radiação absorvida provoca um aumento progressivo da temperatura da chapa ou bloco de vidro, até alcançar um valor de equilíbrio, condizente com as perdas por convecção, radiação emitida e condução através do material de sustentação.

Os espelhos para concentradores solares podem ser revestidos por uma película metálica na face frontal (externa) ao feixe de luz incidente ou na segunda superfície (posterior) de uma placa de vidro comum ou especial. No segundo caso, a radiação passa através do vidro e é absorvida ou refletida por uma camada que pode estar ou não em contato com a superfície vítrea. Para emprego como refletor, o vidro deverá ser tão transparente quanto possível à radiação solar. Se usado como cobertura de um coletor solar, ele deverá também ser opaco às radiações térmicas emitidas pelo corpo negro. Na construção de grandes concentradores solares recomenda-se o vidro polido ou cristal (*float*), que se obtém a partir da formulação química do vidro comum.

As variedades de coletores e concentradores já desenvolvidas aparentemente não exploraram todas as possibilidades de uso

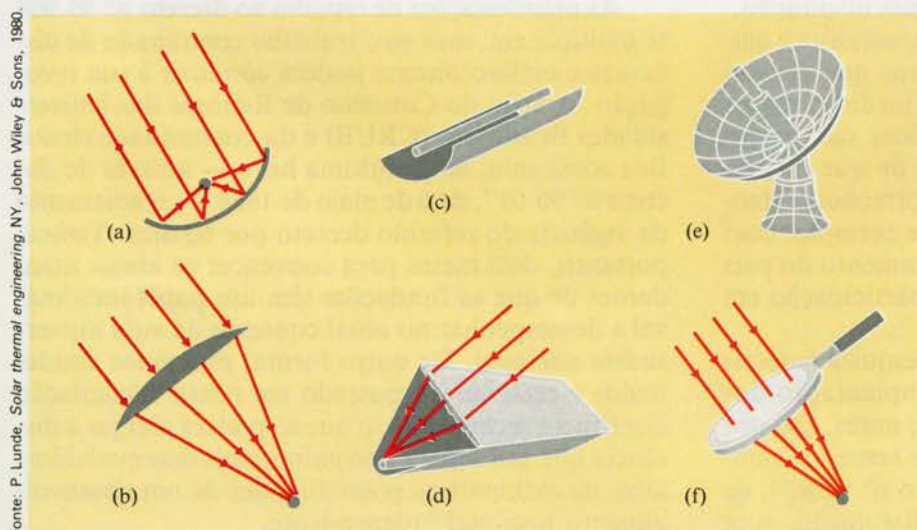


Fig. 1. Caminhos ópticos por reflexão (a, c, e) e por refração (b, d, f) em coletores concentradores bidimensionais (c, d) e tridimensionais (e, f).

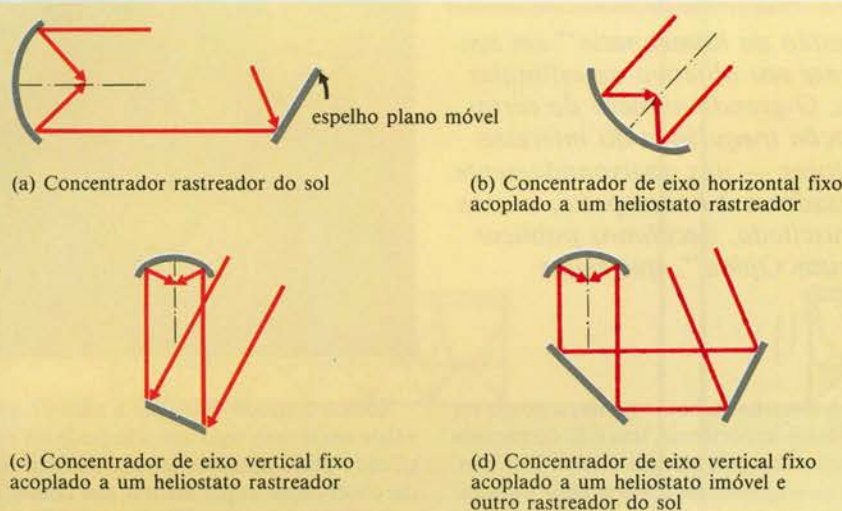


Fig. 2. Concepções básicas de alguns fornos solares.

de lentes e prismas, alegando-se elevadas perdas térmicas ou de eficiência nestes sistemas. Tais dispositivos podem ser revisitos ou aprimorados no caso de um país como o nosso, onde a energia solar é abundante e o seu desperdício já ocorre naturalmente pela falta de um plano de aproveitamento organizado.

O uso de lentes de vidro para concentração de radiação solar é inadequado quando se desejam temperaturas elevadas, pois ocorrem perdas de radiação, causadas pela absorção no material da lente e pelas aberrações esféricas, além de outras de caráter óptico. É raro, portanto, o emprego de lentes concentradoras nos fornos solares. Em virtude de peso e custo elevados, as lentes têm um uso restrito nas aplicações de energia solar, com a exceção das lentes de Fresnel — estas são úteis para baixos níveis de concentração de energia, principalmente as circulares. A vantagem das lentes sobre os espelhos é que elas não exigem metalização ou revestimento protetor.

As superfícies vítreas nem sempre exigem esmerilhamento e polimento para complementar a operação primária de conformação. O acabamento pode ser obtido através de operações secundárias, classificadas em térmicas, mecânicas e químicas. Os tratamentos térmicos incluem o uso de calor para recozimento, têmpera, corte ao fogo, selagem, alisamento de bordas e bicos, cozimento de lacas, esmaltes e vernizes, bem como formação de cavidades especiais e flutuação para obtenção de vidro polido. Os tratamentos mecânicos incluem esmerilhamento, polimento a seco, corte — atualmente em desuso — e jateamento com areia. Os acabamentos químicos envolvem

polimento com ácido — *etching*; espelhagem ou metalização por prateação, cobreação, aluminização ou pulverização catódica; e recobrimento pirolítico a úmido, magnético e têmpera química.

Um forno solar consiste num sistema óptico que capta a radiação solar, concentrando-se numa pequena cavidade, gerando calor e temperaturas muito altas. Tal cavidade constitui o próprio forno, além de ser a menor parte de todo o equipamento. O tipo mais simples consiste num refletor parabólico com seu eixo frontal ao sol, onde o espelho deve seguir ou rastrear a fonte. O refletor se apóia sobre dois eixos, um polar e outro de inclinação, e o seu movimento pode ser estabelecido por um mecanismo de relógio ou por um servomecanismo, controlado por uma célula solar ou fotovoltaica.

Os fornos solares de eixo parabólico vertical apresentam condições adequadas para fundir materiais cerâmicos, porque esta é a geometria mais conveniente para manter os cadinhos ou cubas verticalmente. No entanto, possuem limitações de tamanho, decorrentes de problemas estruturais envolvidos na sustentação de grandes parabolóides nessa posição.

Uma experiência realizada na Iugoslávia com um forno solar de eixo óptico vertical obteve resultados satisfatórios na produção de 16 minerais sintéticos. O forno foi operado num período de seis meses das 8 h às 17 h, usando amostras de 100 g, que foram homogeneizadas mecanicamente durante quatro horas, postas em cadinhos de porcelana e fundidas oito a dez vezes. Após alguns experimentos, onde ocorreram que-

bras, os cadinhos originais foram substituídos por outros de níquel, que suportaram cerca de cem testes sem deterioração. O estudo dos cristais dos minerais produzidos demonstrou que o forno solar é um excelente equipamento para fundir misturas de óxidos, sem contaminá-los nas temperaturas superiores. As condições de aquecimento e resfriamento podem variar de acordo com o procedimento experimental desejado que, no entanto, é forçosamente intermitente.

A conjugação de lentes coletoras e focalizadoras com espelhos permite montar fornos solares multilentes e obter temperaturas da ordem de 4.500 a 4.700°C. Tal concepção abre perspectivas de construção de fornos multifocais, possibilitando a produção em paralelo de várias peças de pequeno porte.

O nordeste brasileiro possui condições geográficas privilegiadas para o uso de fornos solares que objetivem desenvolver a produção de materiais cerâmicos e vidros especiais. Por outro lado, as regiões centro-oeste, sudeste e sul podem utilizar a energia solar com fins de aquecimento e para economia de energia elétrica ou de combustão, já que a luz difusa em dias nublados também pode ser aproveitada.

A capacidade tecnológica já existente em indústrias, universidades e centros de tecnologia é suficiente para permitir a criação de um programa de médio prazo para a instalação de coletores solares. No entanto, é necessário ainda desenvolver os vidros ou as lentes para a construção de fornos solares que apresentem baixos valores de calor específico e absorvância ou que possam ser resfriados com eficiência. Outro desafio consiste no aprimoramento das fibras ópticas, prismas ou dutos capazes de suportar e transportar radiações altamente concentradas. A formulação química e os processos de fabricação de vidros distintos do comum e suas conformações geométricas merecem uma abordagem em separado. Por exemplo, seria oportuno introduzir também no Brasil processos de têmpera química de vidros comuns para facilitar a produção de perfis parabólicos para os concentradores solares.

Abraham Zakon

Escola de Química,
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Colin Graham Rouse

Agrupamento de Tecnologia Inorgânica,
Instituto de Pesquisas Tecnológicas
do Estado de São Paulo

Ao publicar o dossiê “Medicina: a questão da homeopatia” em seu n.º 39, *Ciência Hoje* alcançou plenamente seu objetivo de estimular o debate em torno de temas polêmicos. O grande número de cartas que nos tem chegado é uma demonstração inequívoca do interesse que o assunto despertou em nossos leitores — uns apaixonadamente contra o tratamento dado pelos pesquisadores à homeopatia, outros favoráveis a ele. Diante da discussão suscitada, decidimos publicar excepcionalmente neste número “O Leitor Opina”, que reúne grande parte das cartas que recebemos.

■ Como terapeuta da corrente naturista, que há muito vem lutando pela implantação da homeopatia como método alternativo de assistência, preservação e recuperação da saúde individual e pública, gostaria de levantar algumas questões relativas à abordagem que o tema recebeu em *Ciência Hoje*, principalmente no artigo do professor Elisaldo Carlini.

— Por que desconsiderar a homeopatia, a ponto de invalidá-la, usando apenas princípios, metodologias e técnicas aceitas pela ciência oficial?

— Por que os pesquisadores não estudam os alquimistas, que deixaram contribuições importantes a respeito da “energia vital”, se a humanidade se pautou pelo “vitalismo” até o século XVIII, quando então foi direcionada para uma visão mecanicista da fenomenologia humano-planetária?

— Como os pesquisadores explicam a enorme procura por consultas e medicamentos homeopáticos, às vezes mais caros que os alopáticos?

— Como os pesquisadores vêem o fato de um grande número de médicos ex-adeptos da medicina oficial terem fundado a Sociedade de Homeopatia dos Estados Unidos, após salvar, com tratamento homeopático, vítimas da epidemia de cólera, em 1848?

Diante do grave choque de princípios, resta a indagação: ficará à mercê de um tipo unilateral de pesquisas a eficácia de terapias como a acupuntura e a massagem reflexoterapêutica nos pés e nas mãos, que detecta e trata desequilíbrios orgânicos? E como fica o caso da energia das pirâmides, usada terapeuticamente? Será mais um placebo? E a macrobiótica e a nutroterapia integral-naturista, que tratam dos distúrbios orgânicos usando apenas a alimentação como medicamento?

Marco Aurélio Cozzi
Associação Brasileira de Terapeutas Naturistas
(Belo Horizonte)

■ A questão da homeopatia, a nosso ver de grande importância, tem sido desprezada ou ignorada pela ciência oficial. Por isso, quero cumprimentar *Ciência Hoje* pelos excelentes artigos publicados sobre o tema.

Embora tentado a tecer comentários sobre os três artigos, me prenderei apenas ao do professor Carlini. Com satisfação, nota-se a opinião aberta de um profissional que, percebendo a eficiência de um método diferente daquele a que está acostumado, não o recusa; antes, procura estudá-lo com espírito crítico, o que é fundamental para o avanço do conhecimento.

Gostaria, no entanto, de expressar minha opinião leiga a respeito das críticas que o professor Carlini faz à homeopatia. No que se refere às “Contradições da homeopatia” (p. 55) sobre o uso do *Papaver somniferum*, da *Atropa belladonna* e da *Datura stramonium*, sua análise parece-me muito simplista. Lendo-se alguma matéria médica homeopática de boa qualidade, conclui-se que a situação é um pouco diferente. Fixando-nos apenas na *Matéria Médica Pura*, de Samuel Hahnemann, podemos observar que nele foram registrados para esses medicamentos 660, 1440 e 565 sintomas, respectivamente. Não se deve esquecer, por outro lado, que, além da variação destes, sua hierarquia é também importante.

Independentemente de qualquer teorização, observa-se que o medicamento homeopático funciona. Não se questiona, também, a eficiência, em certos casos, do efeito placebo; mas a ação curativa da medicação hahnemanniana fica muito clara na administração a bebês e animais.

Como pode um remédio homeopático agir, se nele não há mais o princípio químico ativo? Isso, é claro, causa estranheza, principalmente a um químico, como eu. Admitindo-se o número de Avogadro, sabe-se que, a partir da dinamização C-12 aproximadamente, não resta mais nenhum átomo ou molécula da substância original.



Ilustração do acervo da Fundação Casa de Rui Barbosa

Somos contudo forçados a admitir que existe neste caso algo que não pode ser explicado pelos modelos atuais. Reduzir toda observação experimental aos conhecimentos ou idéias já estabelecidos significa não avançar. O “fenômeno homeopático” indica, a meu ver, alguma coisa a mais em relação à matéria e suas transformações, ultrapassando os limites da medicina, desafiando químicos e físicos.

Matthieu Tubino
Instituto de Química,
Universidade Estadual de Campinas

■ Carlini usou a imparcialidade de um verdadeiro pesquisador ao desenvolver “Uma abordagem científica da homeopatia” (*Ciência Hoje* n.º 39). Agora os professores dispõem, para discussão com seus alunos, de uma excelente análise de uma questão polêmica, que interfere na vida de todos. (...) Serão utilíssimas as análises semelhantes sobre outros sistemas alternativos de tratamento médico, bem como sobre astrologia, ufologia e energia de pirâmides, assuntos promovidos pelo consumismo publicitário, que atravancam a mente das pessoas e deformam sua maneira de julgar.

Oswaldo Frota-Pessoa, São Paulo

■ Se quiser fazer uma abordagem científica da homeopatia, a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência deve pedir a opinião de verdadeiros homeopatas, que sigam fielmente a doutrina hahnemanniana e dêem como sugestão para leitura a obra *Organon da Arte de Curar* (6ª edição), de Samuel Hahnemann, o expoente máximo da homeopatia.

Gostaria de expressar meu descontentamento quanto à insinuação de que *Natrium muriaticum* seja um medicamento usado para tratar a meningite. Convém esclarecer que a homeopatia não trata enfermidades, mas enfermos. Para meningite, pode haver cerca de três mil medicamentos

homeopáticos, que serão administrados segundo a sintomatologia mental do paciente. Como consequência, ter-se-á a cura do enfermo como um todo. Parece haver desconhecimento de que o *Opium* e outros medicamentos são experimentados devidamente dinamizados e de que a sintomatologia grosseira e mecânica — que pode, por exemplo, ser chamada de reumatismo, constipação intestinal ou úlcera — não é levada em conta para a prescrição.

A homeopatia progride incorporando novos conceitos aos antigos, que se baseiam em leis naturais, e deve ser julgada segundo seus resultados, obtidos individualmente e não segundo estatísticas que amontoam dados de enfermidades de um conjunto de doentes.

Produtos como Obesomed e Tiralcool, citados em *Ciência Hoje* como medicamentos homeopáticos, não o são simplesmente pelo fato de terem substâncias em suas fórmulas. Um remédio que resulte da associação de medicamentos homeopáticos é um remédio alopatético. Como se sabe, um dos princípios básicos da homeopatia diz que um medicamento homeopático nunca deve resultar da mescla de vários medicamentos.

Gilberto José Nadolny, Curitiba

■ Gostaria de assinalar algumas questões que, a meu ver, passaram despercebidas aos autores dos artigos sobre homeopatia publicados em *Ciência Hoje*. Como disse o professor Carlini, a homeopatia surgiu em um contexto em que a prática médica clínica, sobretudo a cirúrgica, parecia estar ligada a tradições de manipulação de pacientes referendada antes por questões históricas do que pela experimentação científica. O médico Samuel Hahnemann soube, mais do que seus colegas de então, valorizar o fato experimental e, dentro das limitações da época, elaborar postulados que têm permitido a continuidade da prática homeopática.

A grande revolução da ciência na segunda metade do século XIX envolvendo o chamado materialismo científico ofereceu à medicina um substrato teórico — filho de Lavoisier e Newton — capaz de garantir respostas clínicas apreciáveis mas não de explicar o funcionamento da homeopatia. Assistimos hoje a uma nova revolução científica, e os físicos, como no fim do século passado, já não falam mais de matéria, espaço e observador. Fala-se muito mais de uma realidade de campo e de matéria como um adensamento deste. Estaria nesse novo paradigma o conceito que fal-

tou a Hahnemann e ainda hoje falta aos cientistas médicos para fundamentarem a prática homeopática de forma definitiva?

O verdadeiro cientista valoriza o fato experimental porque sabe que as teorias são modelos que podem ser revistos à luz de novas descobertas. Se o medicamento homeopático atua em diluições astronômicas — onde não há sequer uma molécula que não seja do veículo solvente —, parece lícito supor que existe uma outra forma de interação de substâncias que não é amparada pela chamada teoria corpuscular, hoje bastante relativizada.

José Antônio Sestelo, Salvador

■ A legalização da homeopatia entre nós deu-se através do decreto nº 78.841, de 25 de novembro de 1976, publicado no *Diário Oficial da União* em 6 de janeiro de 1977. A medida veio coroar os esforços de abnegados homens de ciência, que, a partir do século passado e do limiar deste, tiveram atuação destacada no desenvolvimento da homeopatia em nosso país e estiveram sempre em estreita ligação com os colegas do Velho Mundo e das Américas. O homeopata brasileiro Nilo Caire, em seu livro *Guia da Medicina Homeopática*, narra com minúcias essa luta.

Os adversários da homeopatia, há muito em silêncio, querem agora voltar à carga. Tentam demonstrar sub-repticiamente que o remédio dinamizado é destituído de energia e, por não conter traços da droga inicial (acima do número de Avogadro), nada mais é do que matéria inerte. Para você que não sabe, quem vai explicar melhor o assunto é o homeopata José de Schembri, em seu livro *Conheça a Homeopatia*:

“Todos os corpos são formados de partículas energéticas em permanente vibração. Matéria, portanto, nada mais é que a condensação de energia. Logicamente, a descondensação da matéria retorna-a ao estado energético. (...) A variação das cargas positivas e negativas e o número dos eletrons dos átomos proporcionam variação da natureza dos corpos. A madeira, o ferro, a água etc formam-se pela condensação dessas energias. A interferência de outros agentes desintegra esses materiais, transformando-os em energia. O fogo ao queimar a madeira, ao aquecer a água, produz calor ou vapor. O atrito de diversos corpos também determina formação de energia.”

Essa ligeira explanação tem por objetivo esclarecer a transformação que se processa também com os medicamentos. Pode-se transformar medicamento-substância em

medicamento-energia, quando ele é submetido ao processo especial do tratamento que Hahnemann denominou dinamização. Quando se queima madeira ou aquece água, há aumento considerável de energia. Na transformação do medicamento em energia, sob forma condensada, há também um aumento considerável de seu poder terapêutico energético, na cura e na prevenção das enfermidades. Citaremos o caso do *Lycopodium*, que identifica essa transformação.

O *Lycopodium* é um pó amarelo, obtido da cápsula da planta rastejante do mesmo nome, utilizado comumente para envolver pílulas, portanto sem importância terapêutica. Porém, submetido ao processo de dinamização, transforma-se num poderoso remédio homeopático, útil no tratamento de certos males hepáticos, desordens digestivas, intestinais, sexuais, certos casos de asma, difteria etc, quando o conjunto dos sintomas do paciente se assemelha à patogenesia deste medicamento.

Os adversários da homeopatia escolheram outro ponto para seus ataques: o placebo. Vejamos o que diz a esse respeito o médico José Emygdio Rodrigues Galhador em seu livro *Iniciação Homeopática*: “O médico da escola moderna, ao contrário do da antiga, prescreve pouco medicamento e, logo que este manifesta sua ação benéfica, suspende-o durante todo o tempo em que ele permanecer agindo, tempo este que varia de algumas horas — como acontece com a *Camphora* — até 50 dias ou mais — como por exemplo em *Bovista*, *Calcarea osteoarum*, *Casticum*, *Digitalis purpurea*, *Graphites*, *Hepar sulphuris*, *Kali carbonicum*, *Lachesis*. A obediência a esse preceito seria fácil de obter com doentes que possuísem conhecimentos exatos da doutrina homeopática. Raríssimos são, entretanto, esses casos, sobretudo em doentes habituados em geral aos exageros da medicação alopatética.

Outra circunstância que impõe a suspensão do remédio é a agravação medicamentosa, quando o medicamento foi prescrito em dinamização muito baixa. São casos de supressão do remédio. O doente e sua família, entretanto, não se conformam com que não seja administrado remédio algum enquanto não há melhora. Não aceitam, por exemplo, que uma dose da milésima de *Nux vomica* tenha ação durante 20 dias, e que em todo esse período o doente não deva ingerir medicamento algum. Querem vê-lo tomando medicamentos a cada hora, ou mesmo de 15 em 15 minutos. Como resolver essa dificuldade sem prejuízo para o

doente e sem descrédito para a doutrina? Facilmente foi vencido o obstáculo. Um verbo latino foi a solução preferida: *placere*, que significa agradar, parecer bem. Placebo — o tempo futuro deste verbo — é o medicamento que se deve administrar nesses casos, em forma líquida (alcooolizada), em trituração ou glóbulos inertes.

O médico homeopata deverá, portanto, prescrever placebo a seu doente toda vez que, administrado o *Simillium* ou mesmo o *Simile*, apareçam as manifestações de alívio, suspendendo-se o remédio que individualizou o caso. Placebo poderá receber qualquer outra denominação convencional estabelecida pelo médico e científica às farmácias. Os doentes, em geral, se convencem de que foi com o placebo que se restabeleceram, e dizem: “Que remédio poderoso e excelente é este! Desde a primeira gota senti-me muito melhor!” Placebo, realmente, é um milagroso remédio nas mãos do médico que dele saiba utilizar-se no momento oportuno. (...) Ademais, sabemos que nosso corpo nada mais é que o reflexo de nossas manifestações psíquicas. Daí a necessidade de que o pseudomedicamento “pareça bem”, a fim de que o verdadeiro remédio homeopático possa atuar sobre a doença. Alguns medicamentos homeopáticos que permanecem em nosso organismo são: *Nux vomica* (20 dias); *Antimonium tartaricum*, *Bromum*, *Veratrum album* (20 a 30); *Argentum nitricum*, *Cobaltum metallicum* (30); *Mercurius solubilis* (30 a 60); *Thuya occidentalis* (60).

Conclusão: a homeopatia está amparada por uma lei em nosso país, assim como em outros países que a adotaram. Portanto, não há mais razão para questioná-la. Torná-la motivo de dúvidas e incertezas para o grande público que a utiliza só serve à promoção dos grandes trustes multinacionais, ao consumismo capitalista que reina na América Latina, aos grandes laboratórios internacionais que enriquecem às custas das doenças do povo.

Woyller Keer
Técnico homeopata, Brasília

■ Sou um dos muitos que acreditaram nos benefícios da homeopatia e ficaram a ver navios. É urgente que ela seja desmistificada, assim como a astrologia; e não parece coincidência que ambas estejam em ascensão no momento. É a crise da razão? Não que a razão seja sempre suprema e que a homeopatia e a astrologia não tenham o seu mérito, sobretudo em face dos excessos do lado oposto, mas erigi-las a esse *status* de confiabilidade é no mínimo falta de

respeito ao público. Daí a propriedade de artigos esclarecedores e não comprometidos como o do professor Carlini. Acho mesmo que ele foi condescendente.

É provável que a maior parte dos homeopatas não esteja consciente disso. Quase todos os que frequentei, além de amáveis e humanos, me pareceram bastante sinceros e confiantes no seu método. A tão apregoad “demora pelos resultados do tratamento homeopático” é assim em parte compensada. Será que confiam no método porque são ainda jovens, e a curta prática ainda não os dissuadiu? Mas há também os velhos, e a esses só posso entender pela obstinação ou pelo medo em admitir: “Não funciona”, e deixar cair a máscara.

Acredito ainda que na medicina futura é a naturopatia que terá o predomínio. Ela trata antes de prevenir que remediar, e advoga uma alimentação natural e individualizada (sem os excessos da macrobiótica), ao lado da bioenergética e de um estilo de vida saudável. É na França que se encontram os mais proeminentes naturoterapeutas, entre eles Robert Masson, que já tem um livro publicado no Brasil (*Regenerando sua saúde pela alimentação*), que recomendo a todos os leitores.

José Carlos Barbosa, Rio de Janeiro

■ Com referência ao artigo “Uma abordagem científica da homeopatia”, gostaria de esclarecer que a eficácia da homeopatia não pode ser avaliada pela má qualidade da terapêutica alopata, mas sim pelos seus próprios méritos. A energia transmitida ao medicamento durante a dinamização poderia ser a cinética, e a qualidade diversa entre o veículo simples e o veículo com o medicamento diluído e dinamizado

pode ser demonstrada por diversos experimentos físicos: os dois diferem quanto ao índice de refração, constante dielétrica etc, caracterizando-se uma alteração do veículo original após a dinamização.

A *psora*, nos dias atuais, poderia ser considerada como uma tendência a enfermar-se, isto é, uma suscetibilidade mórbida, de que todos nós padecemos, devido a uma constante agressão ambiental, física, psíquica e social. Como já dizia Pasteur, o pai da microbiologia, “o terreno é tudo, o germe não é nada”.

Um mesmo medicamento pode curar o indivíduo como um todo, servindo então para todas as doenças deste indivíduo num momento específico, desde que corresponda a todos os sintomas apresentados por essa pessoa. A homeopatia é tão ou mais rápida que a alopatia no tratamento de moléstias agudas.

Quanto ao efeito placebo, basta citar além de outros trabalhos uma tese de doutoramento em farmácia de J. Bildet, da Universidade de Bordeaux (1975), na qual o autor menciona ter usado *Phosphorus 15 CH* (portanto já desprovido de matéria) para tratamento de hepatite tóxica em ratos. A recuperação se deu em duas horas, quando se observou por microscopia óptica e eletrônica que o fígado do animal estava comparável ao normal. Achei muito interessante a pesquisa sobre insônia, que demonstra como é fundamental um melhor relacionamento médico/paciente, e o maior respeito que este último merece.

Stélio Pacca Loureiro Luna
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia,
Universidade Estadual Paulista — Campus de Botucatu

■ Aproveito a discussão do tema Homeopatia para formular as seguintes perguntas:

— De onde vem a idéia de que “o semelhante cura o semelhante”? É muito mais espontâneo pensar que, se algo está molhado, devo enxugá-lo (e não molhar só um pouquinho), se o efeito que desejo é a secura. O Carlini deixa entrever uma explicação: a idéia viria do acaso, quando Hahnemann observou os efeitos da quinina. Mas o Carlini parece meio pró-alopatia.

— A “energia vital”, que muitos homeopatas dizem estar alterada na doença, tem substrato material? Que linhas de pesquisa estão sendo desenvolvidas com o objetivo de esclarecer esta questão? Ou ela tem que ser aceita como “sopro de Deus” (o que contraria o modo normal das leis científicas, que devem ser válidas quer Deus exista, quer não)?



Ilustrações do acervo da Fundação Casa de Rui Barbosa

— A harmonia com o cosmo traz saúde ao homem? Por quê? Ele é um ser superior aos demais? Por quê?

— Se a alopatia cai no erro de subvalorizar a anamnese, a homeopatia erra ao desvalorizar os exames complementares. Para um homeopata, um hemograma alterado não pode ser um sinal tão importante de desequilíbrio quanto uma pneumonia, ou a preferência por certos alimentos?

— A homeopatia recorre à biotipologia, contra a qual há tantas ressalvas?

Paulo Sampaio Gutierrez, São Paulo

 Congratulo-me com *Ciência Hoje* pela feliz idéia de abordar o tema homeopatia. Gostaria entretanto de reforçar a referência do professor Carlini à necessidade de mais pesquisa nessa área. Uma das razões do desenvolvimento da alopatia foi ter ela saído dos limites médico-terapêuticos, fazendo uso dos progressos da biologia e da química. O mesmo seria desejável para a homeopatia (...) Estudos feitos por Boiron e sua equipe (ver *Pesquisa experimental moderna em homeopatia* org. por M. Plazy, Editorial Homeopática Brasileira, Rio, 1969) evidenciam o efeito homeopático em plantas e animais. (...) Se a homeopatia é ou não explicável, só poderemos saber com mais pesquisas sobre seus efeitos.

Aécio Pereira Chagas
Instituto de Química,
Universidade Estadual de Campinas

 Foi com grande satisfação que tomei conhecimento da publicação de um artigo sobre homeopatia em *Ciência Hoje*. Infelizmente algumas opiniões externadas pelo professor Elisaldo Carlini carecem de fundamento, denotando conhecimento superficial do assunto. A forma simplista e galênica como tentou explicar as ações e reações promovidas pela homeopatia deixa crer ao leitor desavisado que se trata de um tratamento irresponsável e destituído de qualquer fundamento científico, subentendendo-se portanto que seus seguidores são inidôneos ou irresponsáveis. Não resta dúvida de que não foi esta a intenção do autor, mas sempre que se tenta analisar a homeopatia pela óptica alópática gera-se este tipo de confusão.

Tomei pois a liberdade de procurar esclarecer — como médico homeopata que sou há sete anos, depois de ter exercido a alopatia por três anos — alguns pontos que me pareceram obscuros para o autor, e ao mesmo tempo prestar um serviço a todos aqueles que confiam na homeopatia como opção terapêutica.



— *Similia similibus curentur* não é um princípio criado por Hahnemann, mas uma máxima usada por Hipócrates (460-350 a.C.) ao se referir à forma de tratamento pelos iguais (“o igual se cura com o igual”). Ele também criou uma máxima pela qual se referia à alopatia: *Contraria contrarias curentur*, isto é, curar com o contrário da ação da doença. Hipócrates escreveu ainda sobre uma terceira forma de tratamento, a naturopatia, mas deixou claro que preferia a todas a homeopatia, embora naquela época ainda não se usassem os remédios diluídos e dinamizados.

Apenas como ilustração, acrescento um texto retirado do *Bhagwat Purana*, um dos livros sagrados dos hindus, escrito há mais de cinco mil anos: “Não é certo que quando uma substância tomada por um ser vivo produz uma enfermidade, a mesma substância, quando prescrita de maneira especial, elimina uma enfermidade similar?”

— O autor comete um segundo engano ao confundir dinamização com diluição, afirmando que Hahnemann escreveu em 1800 que quanto mais diluía os medicamentos mais ativos eles se tornavam. O que na verdade ocorre é que o ato de dinamização, simultâneo ao de diluição, confere ao solvente inerte as características energéticas do soluto. Isto se deve à dispersão e colisão das moléculas e/ou átomos do soluto, impulsionados pela energia imprimida durante o ato de dinamização. (...) É importante ressaltar que o medicamento homeopático é obtido por sucessivas diluições na proporção de 1/99, sendo a dinamização seguinte sempre uma consequência de uma parte da anterior adicionada ao solvente (geralmente 30% de álcool e 70% de água) e dinamizada (o frasco que contém a solução é batido de encontro a um anteparo, 100 vezes para cada diluição). Teoricamente, quanto mais se dinamiza, mais energia se imprime à solução, e quanto mais se dilui, menos moléculas e átomos serão encontrados nela. Em compensação, mais e mais

moléculas inertes do solvente passam a vibrar como o elemento original do medicamento.

Como prova científica da capacidade que o meio inerte tem de reter as características do soluto a partir da dinamização, cito *A estrutura físico-química das diluições homeopáticas*, por J. Boiron e C. Luu-Dang-Vinn, trabalho executado no Laboratório Industrial Farmacêutico do professor L. Bardet, na Faculdade de Farmácia de Montpellier, em 1978, onde fica claro o papel da indução provocada pela molécula do soluto sobre as moléculas do composto água-álcool, mesmo após a 12 CH, na qual o número de Avogadro é atingido (quando teremos um átomo ou molécula por litro de solução). Uma vez que existe uma infinidade de possibilidades de combinações das moléculas de água, de álcool, e de água e álcool no veículo, cada diluição pode ser específica.

— Por que um mesmo remédio, independente da doença diagnosticada? A resposta a esta dúvida atende também às perguntas formuladas no quadro “Contradições da Homeopatia”. Ao iniciar seus estudos com medicamentos em doses ponderais (sem diluições e dinamizações), Hahnemann verificou que quando eles eram ingeridos determinavam sintomas de intoxicação direta em toda a sua plenitude, portanto da exata maneira que o autor descreve uma intoxicação por *Papaver somniferum*. Como precisava testar outros medicamentos (só em si testou mais de cem), Hahnemann imaginou que, talvez diluindo a tintura-mãe (que dera origem aos medicamentos vegetais) e as diluições das demais substâncias de uma forma ordenada (na proporção de 1/99, com cem sucusões), obtivesse uma toxicidade menor. Como é óbvio, obteve menos efeitos tóxicos à medida que diluía as substâncias, mas, para seu espanto, os relatos sobre a patógenesia (nome dado aos experimentos com medicamentos dinamizados em indivíduos sãos) de cada medicamento ficavam mais ricos em registros de mudanças de comportamento (de ordem intelectual) e mais pobres em mudanças físicas. Aí reside o grande erro de todos os que ao examinar a homeopatia se prendem ao conceito de *similimum*, sem saber que este conceito é empregado com relação aos aspectos subjetivos, mentais, de ordem geral, e não a sintomas físicos, patogênicos e localizados, como seria de se esperar na alopatia. Um homeopata unicista usa para qualquer doença em um mesmo doente um mesmo remédio, pois o que trata não é a doença

e sim o doente. Todo seu interesse está voltado para o tipo de personalidade que deve ser descoberta em cada paciente, e que “personalidade” de medicamento mais se assemelha a este. (...) Jamais o medicamento homeopático agirá sobre qualquer doença. Toda cura vem do poder de reação de cada organismo vivo, através do equilíbrio da energia vital que habita em todos nós. Uma vez equilibrada, ela desencadeia todos os mecanismos de que o organismo dispõe para lutar contra a doença.

Não é verdade que não haja explicação científica para o processo de cura desencadeado pelo medicamento homeopático, segundo o enunciado de Pierre Quentín. Uma demonstração simples e comprovada de sua ação sobre a energia vital dos seres vivos consiste nas fotos da aura kirlean. Depois de registrar a aura da mão direita de um indivíduo sensível ao *Lycopodium clavatum*, administrou-se uma dose de 30 CH desse medicamento. Três horas depois, nova foto revelou um aumento considerável da aura, com mudanças nas nuances de cor. A energia vital é algo incontestável como parte ativa dos seres vivos e não foi descrita ou descoberta apenas pela homeopatia. Muito antes desta, a acupuntura já identificara os canais energéticos que circundam o corpo dos seres vivos e que podem ser manipulados para se obter melhora ou cura de algumas doenças (...).

— Quanto ao efeito placebo, esta é a mais primária das afirmações contra a homeopatia, até mesmo porque a expressão foi criada pelo próprio Hahnemann. Ao tratar com apenas uma dose de cada medicamento pacientes com intensa ansiedade hipocondríaca, que desejavam mais remédios, ele experimentou dar-lhes — após a dose do medicamento real — glóbulos inertes de açúcar, que aplacavam aquele desejo. A isso chamou de placebo. O termo é usado ironicamente e de forma abusiva pelos críticos da homeopatia, que desconhecem sua verdadeira origem (...).

Como médico homeopata, não posso deixar pendentes indagações como as que foram postas no artigo publicado em *Ciência Hoje*. Sugiro que em uma próxima matéria sobre homeopatia sejam ouvidos homeopatas de gabarito, e recomendo ainda ao autor do artigo os livros *Tratado de Medicina Homeopática*, de Francisco Xavier Eizayaga (Ed. Marecel, Buenos Aires), *Homeopatia*, de Tomás Pablo Paschero, *Filosofia da Homeopatia*, de James Tyler Kent, e *A Homeopatia*, de Pierre Vannier (os três da Editora El Ateneo).

Alexander Jorge Saliba, Brasília

Ao comentar a carta do homeopata Alexander Jorge Saliba — a mais extensa e minuciosa das que nos foram enviadas — o professor Elisaldo Luiz de A. Carlini responde também à maioria das questões levantadas pelos demais leitores.

■ Foi sem surpresa que li a extensa e veemente carta do dr. Saliba. Isto porque tenho recebido vários comentários — verbais, por telefone ou carta — sobre o artigo publicado em *Ciência Hoje*: uns criticando por não atacar violentamente a homeopatia, outros por não a elogiar entusiasticamente e, ainda outros, que me perguntaram: “Afiml, você é a favor ou contra a homeopatia?”

É verdade, como diz o dr. Saliba, que não afirmei ser a homeopatia “uma forma irresponsável de tratamento” nem subentendo serem os seus seguidores “inidôneos ou irresponsáveis”. Muito pelo contrário, sempre repito o lema que diz que “em medicina, criticar não é sinônimo de denegrir”.

Cabe ainda assinalar que combinei com os colegas homeopatas que participaram da nossa pesquisa sobre insônia — e entre nós há extremo respeito e calorosa amizade, além de considerarmos Hahnemann um dos expoentes da sua época, com todos os acertos e erros dos grandes homens — a publicação da análise dos resultados também segundo uma óptica homeopática. Creio que este trabalho sairá brevemente em revista especializada.

Diz inicialmente o dr. Saliba: “... denotando um superficial conhecimento...” e “A forma simplista... como foi tentado explicar...”. Bem, nada posso dizer quando alguém se coloca na posição de passar julgamento de valor sobre outros. Assim, não me cabe fazer aqui auto-elogio, tentando desfazer essa opinião. Em relação aos demais comentários numerados na missiva:

— “*Similia...* não é um princípio de Hahnemann, mas sim máxima de Hipócrates.”

No meu trabalho não está escrito que Hahnemann criou mas sim que publicou o seu famoso princípio, o que faz grande diferença. Mas teriam sido os textos hipocráticos escritos por um mesmo autor ou até por uma mesma geração de autores? Há muitas dúvidas sobre estes pontos. E, muito claramente, estes textos congregam idéias de muitas outras escolas de pensamento médico da época pré-hipocrática. E será que Hipócrates, cerca de quatro séculos antes de Cristo, escreveria uma frase em latim?

— “Comete um segundo engano quando confunde dinamização com diluição”, e “no ato de dinamização (em número de 100 para cada diluição)...”, e ainda “prova científica da capacidade... por J. Boiron...”.

Quando alguém coloca uma determinada solução em um volume do solvente isto se chama diluição, não importa o jogo semântico que se queira fazer! Aliás, o próprio autor da missiva reconhece isto ao dizer logo abaixo: “... o medicamento homeopático é obtido por sucessivas diluições...”

Quanto à dinamização — “às pancadas em número de 100 para cada diluição” —, cito comentários feitos pelo dr. Bernardino A. Gomes, há mais de um século (1863), no livro *Elementos de Farmacologia Geral, ou Princípios Gerais de Matéria Médica e de Terapêutica*: “... Hahnemann, acerca das atenuações, chegava ao ponto de dar particular importância ao modo de as efectuar... Atendia ao número de pancadas comunicadas...; à maneira de fazer as dissoluções, recomendando mexer o vaso em que se executavam, *circa axim suum* e em cada atenuação mexê-lo doze vezes, *bis, brachio quidem, bis moto, concute*. Com toda a gravidade germânica, assevera que fora obrigado a reduzir a duas as dez pancadas que antes imprimia... para evitar a maior e excessiva energia comunicada ao medicamento...”

E quanto à prova científica citada, bem como várias outras do gênero, não resiste(m) a uma análise científica criteriosa. Em síntese, não existem ainda provas aceitáveis de que a chamada “dinamização” libere alguma “for-



ça” do medicamento. Um dos expoentes da homeopatia brasileira disse mesmo recentemente: “todo homeopata consciente tem hoje uma preocupação fundamental: desvendar o praticamente desconhecido mecanismo de ação dos medicamentos homeopáticos” (G. L. Pozetti, “Perspectivas da pesquisa homeopática no Brasil”, in *Revista Homeopática*, 150, 31/1981).

— “Porque um mesmo remédio” e “uma intoxicação por *Papaver somniferum*”, e ainda “... equilíbrio da energia vital que habita em todos nós...”

Volto a insistir que a patogenesia obtida com a *Papaver somniferum* está em desacordo com suas indicações preconizadas por vários livros da especialidade. Há também evidente contradição entre as indicações das plantas *Datura stramonium* e *Atropa belladonna* e suas respectivas patogenesias. Para dirimir dúvidas, transcrevo aqui trechos do próprio Hahnemann sobre os efeitos (a patogenesia) da quina (extraído de R.L. Novaes: *O Tempo e a Ordem — sobre a Homeopatia / Tese de Doutorado à USP — 1986*): “To-me... 4 dracmas (14 g) de quina, duas vezes ao dia. Meus pés e pontas dos dedos primeiramente tornaram-se frios... meu coração começou a palpitar... depois... rubor facial, sede; logo todos os sintomas usualmente associados à febre intermitente apareceram sucessivamente... A quina, que é usada como remédio na febre intermitente, age porque ela pode produzir sintomas similares àqueles da febre intermitente, em pessoas sadias.”

Quanto à energia vital, desde a Antiguidade conhecida como a *vis medicatrix naturae*, a força natural de cura do corpo humano, vejamos o que nos diz o próprio Hahnemann (citado novamente por R.L. Novaes): “Nossa força vital... não pode ser atacada e afetada por influências danosas sobre o organismo sadio... de forma que não seja espiritual.” Exemplificando, Hahnemann ainda diz: “uma criança com varíola ou sarampo comunica à criança vizinha, sã, não tocada por ela, a varíola ou o sarampo de maneira invisível (dinamicamente), isto é, infecta-a à distância, sem que qualquer material da criança infectante passe àquela outra.” E dando mais ênfase ainda, diz o fundador da homeopatia: “... as doenças não são... nem podem ser perturbações mecânicas ou químicas da substância material do corpo físico... mas são alterações dinâmicas e imateriais da vida.” E, obviamente, se para Hahnemann a doença é uma alteração da força vital imaterial, a cura, então, só pode ser feita por um processo semelhante, imaterial, ou seja, um mecanismo espiritual, ou ainda uma “força imaterial”, libertada pela dinamização do medica-

mento. Mas, em defesa de Hahnemann, é preciso lembrar que em sua época ainda não haviam sido descobertos os vírus (sarampo, varíola) e as bactérias.

Mas o dr. Saliba, ao comentar a força vital, diz que a mesma havia sido descoberta anteriormente: “pela acupuntura que já havia percebido os canais energéticos que circundam o nosso corpo”. Entretanto, sabe-se por pesquisas feitas nestes últimos anos que a acupuntura libera no nosso organismo substâncias peptídicas (endorfinas), sendo estas as responsáveis pelos efeitos terapêuticos. Em síntese, um procedimento milenar encontra uma explicação (nada imaterial) aceitável por todas as correntes científicas, e as antigas afirmações clínicas foram corroboradas por provas laboratoriais, ao contrário do afirmado na carta.

— “Quanto ao efeito placebo, não tenho muito a dizer, pois esta é a mais primária das afirmações contra a homeopatia...” e “o nome placebo foi criado pelo próprio Hahnemann...”

Na minha publicação em *Ciência Hoje* citei o trabalho do grupo escocês que encontrou um efeito do medicamento homeopático diferente de um efeito placebo. Procurei também explicar por que, na pesquisa que fizemos, não conseguimos demonstrar essa diferença. Em nenhum momento afirmei ser a homeopatia uma terapêutica placebo. Apenas discuti o assunto. Mas a palavra placebo não foi criada por Hahnemann. Provém do verbo latino *placere*; foi usada em liturgia católica já no século XIII; provavelmente o primeiro a mencionar uma intervenção tipo placebo por médicos foi Platão; e em 1747 foi feito o talvez mais famoso trabalho científico com o uso de um grupo placebo, pelo médico inglês Lind, ao provar cientificamente o efeito curativo de frutas cítricas em casos de escorbuto. Ainda, a palavra placebo aparece no dicionário *Quincy's Lexicon*, publicado em

1787. E, ao contrário do que afirma o missionista, crianças são suscetíveis ao efeito de placebo; aliás, é possível também demonstrar o efeito placebo em animais de laboratório.

— O dr. Saliba ainda comenta sobre as casuísticas de cura em homeopatia. Para contrargumentação, cito trechos de I.C. Soares (*Revista Homeopática*, 150, 3/1981, e Instituto Homeopático François Lammasson): “devemos sair do empirismo” e “a homeopatia só será definitivamente reconhecida como ciência e como alternativa válida quando a pesquisa homeopática ganhar maior dimensão, saindo das clínicas e consultórios para ocupar espaço nos laboratórios. Só dessa maneira não ficaremos eternamente em levantamentos estatísticos das possibilidades de emprego desse ou daquele medicamento, em tal ou qual dosagem, relativa a esse ou àquele tipo de doente”.

Finalmente, retribuindo a gentileza, ousou também recomendar ao dr. Saliba algumas leituras: além do citado *O Tempo e a Ordem*, de R.L. Novaes (na minha opinião, um dos mais completos trabalhos sobre a matéria), *Homeopathy in America. The use and fall of a medical heresy*, de M. Kaufmann (The Johns Hopkins Press, 1971); “The placebo concept in medicine and psychiatry”, de A. Grunbaum, em *Psychological Medicine* 16, 1986; “The Pharmacology of Placebo”, de S. Wolf, em *Pharmacology Review* 11, 1959; e “The influence of the homeopathic remedy *plumbum metallicum* on the excretion kinetics of lead in rats”, de P. Fisher e colaboradores, em *Human Toxicology* 6, 1987. Mas espero, ao contrário do desejado para mim, que as mesmas despertem muitas dúvidas. Na minha opinião, quando o homem não tem dúvidas, a humanidade corre o sério risco de estagnar-se.

Elisaldo Luiz de Araújo Carlini
Departamento de Psicobiologia,
Escola Paulista de Medicina



Ilustrações do acervo da Fundação Casa de Rui Barbosa

IMUNOLOGIA

AS VACINAS DO ANO 2000

Vacinas eficazes, baratas e seguras contra doenças causadas por vírus, fungos e bactérias são a meta de diversas frentes de pesquisa. Vacina segura é aquela que não provoca respostas auto-imunes capazes de lesar tecidos normais do indivíduo vacinado, nem permite a reativação do microorganismo artificialmente “atenuado”, usado em sua fabricação.

Com o avanço das técnicas bioquímicas de purificação de antígenos protéicos, demonstrou-se que partes (peptídeos) de proteínas de vírus ou da membrana dos protozoários são reconhecidas pelo sistema imune, que forma anticorpos (imunoglobulinas) contra essas proteínas. Esses anticorpos são capazes, por si mesmos, de neutralizar a infecciosidade de vírus e protozoários. A engenharia genética já permite isolar o gene (parte do ácido desoxirribonucleico, o ADN) responsável pela codificação desses peptídeos e assim obtê-los, de forma purificada, em grandes quantidades.

As primeiras tentativas de utilizar peptídeos sintéticos como vacinas, no entanto, fracassaram. Isto não foi surpresa para os imunologistas celulares: estudos feitos nos anos 70 mostravam que os linfócitos B (as células responsáveis pela fabricação dos anticorpos) reconhecem os antígenos de forma totalmente diversa da utilizada pelos linfócitos T *helper* (auxiliadores). Sabia-se também que as células fabricantes do anticorpo adequado só são estimuladas se antes ocorrer a estimulação de um linfócito T *helper*.

Ora, se linfócitos T e B reconhecem partes diferentes do antígeno natural (tal como presente no protozoário ou no vírus “ao vivo”), a vacinação feita com peptídeos sintéticos, escolhidos por serem reconhecidos somente pelos anticorpos produzidos a partir dos linfócitos B, pode não conseguir estimular o linfócito T *helper* antivírus ou antiprotozoário, e nenhum anticorpo será formado.

Outro problema central na busca de vacinas é o controle genético a que está sujeito o reconhecimento de antígenos pelos linfócitos T *helper*. Essas células não “vêm” o antígeno intacto e sim pequenos peptídeos que resultam da fragmentação

deste ao ser interiorizado (“ingerido”) por um linfócito B ou por um macrófago (célula do sangue que ingere partículas). Além disso, só são reconhecidos os fragmentos de peptídeo capazes de formar, na membrana da “célula apresentadora de antígeno” (no caso, o linfócito B), complexos estáveis com uma proteína do próprio organismo, a molécula de histocompatibilidade da classe II (molécula Ia).

Ocorre, porém, que a composição de aminoácidos da molécula Ia varia muito segundo os indivíduos (polimorfismo genético) e só “respondem” ao peptídeo antigênico aqueles cuja molécula Ia pode se associar a ele, formando um complexo reconhecível por um linfócito T *helper* apropriado. No caso de antígenos compostos por moléculas protéicas grandes e complexas, geram-se muitos peptídeos pequenos após a interiorização na célula e é grande a chance de que um deles se ligue à molécula Ia do indivíduo. Mas os peptídeos sintéticos são antígenos menores, e a formação de complexos antígeno-Ia só ocorre na minoria de indivíduos portadores das moléculas Ia apropriadas.

A solução deste problema, que vem desafiando a engenharia bioquímica, tornou-se mais próxima graças ao trabalho do inglês Michael Francis e outros pesquisadores dos laboratórios Wellcome*.

O peptídeo 141-160, isolado de proteína VP1 do vírus da febre aftosa (afecção que ataca bovinos), não podia ser utilizado como vacina contra essa virose em certos camundongos. Sendo estes geneticamente do tipo Ia^d, suas moléculas Ia não formam complexos com esse peptídeo, os linfócitos T *helper* não se ativam e, conseqüentemente, não há fabricação de anticorpos pelo linfócito B.

A solução encontrada pelos pesquisadores ingleses envolveu a síntese de um peptídeo híbrido. Nele, o peptídeo VP1 141-160 — necessário à fabricação, pelo linfócito B, de anticorpos para o vírus da febre aftosa — está ligado covalentemente ao peptídeo OVA 323-339, uma seqüência sintética de aminoácidos semelhante à que ocorre na ovalbumina (um antígeno não associado ao vírus, mas para o qual os camundongos

Ia^d possuem linfócitos T *helper* apropriados) e que forma complexos estáveis na membrana com as moléculas Ia.

O peptídeo híbrido é uma molécula bifuncional: pode ser reconhecida simultaneamente por um linfócito T *helper* e por um linfócito B. O primeiro responde à ovalbumina e o segundo ao vírus, o que possibilita a produção de anticorpo para VP1 141-160. Como se vê na figura, um linfócito anti-OVA, sendo “forçado” a interagir com a membrana de um linfócito B antivírus, é ativado e secreta hormônios apropriados (interleuquinas). Isto permite a ativação do linfócito B anti-VP1 141-160 e a conseqüente fabricação de anticorpos para VP1 141-160. Lançados na corrente sanguínea, estes neutralizarão o vírus natural no momento em que entrar em contato com o organismo.

Embora nada introduza de novo no plano conceitual, este trabalho aponta um caminho para a engenharia bioquímica: para obter vacinas eficazes, será preciso solucionar o problema do controle genético da resposta de células T. O acoplamento de peptídeos só o soluciona no tocante aos portadores dos linfócitos T *helper* apropriados para esse peptídeo adicional.

Segundo alguns, a solução seria construir uma proteína sintética universal, contendo uma ou duas dezenas de diferentes peptídeos alinhados: assim se ativariam linfócitos T de qualquer indivíduo, qualquer que fosse sua molécula Ia. Uma variante simples dessa idéia seria construir uma proteína artificial composta de ovalbumina, toxóide tetânico, capsídeo do vírus da hepatite e PPD (um polímero multiprotéico composto por alguns dos mais potentes e complexos imunógenos). Essa macroproteína quimérica — com peptídeos imunogênicos capazes, em conjunto, de ligar a todas as moléculas Ia da espécie humana — poderia ser usada na fabricação de qualquer tipo de vacina. Ligando-se esse suporte protéico a um peptídeo antigênico isolado do vírus ou do protozoário desejado, ativaria-se a produção dos anticorpos correspondentes. Assim, “tomando emprestado” linfócitos T normais dirigidos contra outros antígenos fixos, produzir-se-iam anticorpos para qualquer antígeno de microorganismo. Ao que parece, assim serão as vacinas do ano 2000.

*Nature, vol. 330, pp. 168-170, 1987



4ª Bienal Nestlé de Literatura Brasileira

Seminários

Centro de Convenções Rebouças - Av. Rebouças, 600 - São Paulo - SP
De 04 a 08 de Julho de 1988

04/7 - O Livro à Procura do Leitor

Das 8:30 às 12:30h

Expositor: Fábio Lucas (SP)
Debatedores: Hernâni Donato (SP)
Ivan Pinheiro Machado (RS)
Pedro Herz (SP)
Zuenir Ventura (RJ)

Das 14 às 18h

Depoimentos: Elza Dias Pacheco (SP)
Hans Dammann (SP)
Ignácio de Loyola Brandão (SP)
Jiro Takahashi (SP)
José Maria Cançado (SP)
Maria Aparecida Baccega (SP)
Oswaldo Siciliano (SP)
Coordenador: Antônio Hohlfeldt (RS)

05/7 - O Erotismo na Ficção e na Poesia

Das 8:30 às 12:30h

Expositor: Edilberto Coutinho (RJ)
Debatedores: Gilberto Mansur (SP)
Léo Gilson Ribeiro (SP)
Lúcia Castelo Branco (MG)
Moacyr Félix (RJ)

Das 14 às 18h

Depoimentos: Aguinaldo Silva (RJ)
Geraldo Pinto Rodrigues (SP)
Hilda Hilst (SP)
Ivan Ângelo (SP)
Márcia Denser (SP)
Mário Donato (SP)
Olga Savary (RJ)
Coordenador: José Paulo Paes (SP)

06/7 - Drummond e a Modernidade

Das 8:30 às 12:30h

Expositor: Alcides Villaça (SP)
Debatedores: Iumna Maria Simon (MG)
José G. Nogueira Moutinho (SP)
Lêdo Ivo (RJ)
Silviano Santiago (RJ)

Das 14 às 18h

Depoimentos: Fernando Sabino (RJ)
Francisco de Assis Barbosa (RJ)
José Miguel Wisnik (SP)
Lygia Fagundes Telles (SP)
Marcus Accioly (PE)
Nádia Gotlib (MG)
Rita de Cássia Barbosa (SC)
Bella Jozef (RJ)

Coordenadora:

07/7 - O Negro, de Personagem a Autor

Das 8:30 às 12:30h

Expositor: Oswaldo de Camargo (SP)
Debatedores: Helena Theodoro Lopes (RJ)
Henrique L. Alves (SP)
Jonatas Conceição (BA)
Zila Bernd (RS)

Das 14 às 18h

Depoimentos: Abelardo Rodrigues (SP)
Adão Ventura (MG)
Clóvis Moura (SP)
Éle Semog (RJ)
Geni Mariano Guimarães (SP)
José Carlos Limeira (BA)
Oliveira Silveira (RS)
Coordenador: Paulo Colina (SP)

08/7 - A Criança e a Leitura: da Obrigação ao Lazer

Das 8:30 às 12:30h

Expositora: Maria Lúcia Zoega de Souza (SP)
Debatedores: Adilson Rodrigues (MG)
Arnaldo Niskier (RJ)
Ezequiel Teodoro da Silva (SP)
Samir Meserani (SP)

Das 14 às 18h

Depoimentos: Bartolomeu Campos Queirós (MG)
Edmir Perrotti (SP)
Ligia Cademartori (DF)
Ronaldo Simões Coelho (MG)
Sônia Junqueira (SP)
Tatiana Belinky (SP)
Vilma Arêas (SP)
Coordenadora: Vivina de Assis Viana (SP)

Lançamento das obras e premiação dos ganhadores do Concurso Literário 1988

Encaminhar à
4ª Bienal Nestlé de Literatura Brasileira
Rua Capitão Prudente, 237
05422 - Pinheiros - Cx. Postal 712
Telex: (11) 80715 ONTS BR
Tel.: (011) 815-6162

Ficha de Inscrição (Gratuita)



4ª Bienal Nestlé de Literatura Brasileira

Nome _____
Endereço para correspondência _____
CEP _____ Cidade _____ Estado _____ Fone _____
Empresa/Faculdade _____
Cargo/Curso _____ Fone _____

Assinatura

ASTROFÍSICA

GRÃOS DE MATÉRIA ORGÂNICA NO COMETA WILSON

Dez anos atrás, dois famosos astrofísicos, o inglês Fred Hoyle e o indiano N.C. Wickramasinghe, publicaram o livro *Life-cloud* (Harper & Row Publishers, Nova Iorque). Nele, advogavam a existência, em abundância, de matéria pré-biótica (moléculas complexas precursoras da vida) em nuvens interestelares e cometas. Sustentavam ainda que a vida teria sido trazida ao nosso planeta quando, ainda recém-formado, ele recebia o impacto de fragmentos que vagavam então pelo espaço em grande quantidade. Ou seja, a vida teria sido trazida à Terra por cometas.

A matéria orgânica faz-se presente no cosmo em dois estados: o gasoso e o sólido. Neste último caso, ela assume a forma de grãos minúsculos, submicrométricos (o micrometro, μm , equivale ao milésimo do milímetro). O último aparecimento do cometa Halley, em 1985-86, permitiu a constatação definitiva da existência de grãos de poeira compostos de matéria orgânica. Observações espectroscópicas em infravermelho revelaram uma larga banda de emissão por volta do comprimento de onda de $3,4 \mu\text{m}$, que foi atribuída a transições quânticas entre estados de vibração da ligação entre átomos de carbono e de hidrogênio, os mais frequentes nas moléculas orgânicas (ver "Origens e potencial da espectroscopia" em *Ciência Hoje* n° 21 p. 41).

Esse resultado foi corroborado pelas medições feitas pelas sondas espaciais *Giotto*

e *Vega* através de espectrômetros de massa (ver "Íon H_3O^+ em cometas", em *Ciência Hoje* n° 38 p. 16). É quase certo também que os grãos com matéria orgânica sejam iguais àqueles que recobriam o núcleo do cometa, tornando-o profundamente enegrecido, como o revelaram as imagens obtidas pela *Giotto*.

Depois da passagem do Halley, que não propiciou o espetáculo esperado, o interesse do público por cometas foi reavivado quando do anúncio da descoberta do 12° cometa de 1986, o cometa Wilson. Segundo as previsões, ele seria bastante brilhante em meados de 1987, quando estaria à menor distância da Terra (0,7 unidade astronômica; uma UA tem 150 milhões de quilômetros, a distância média entre a Terra e o Sol).

Embora, mais uma vez, as previsões se tenham revelado demasiado otimistas, em 11 de maio de 1987 D. A. Allen, do Observatório Anglo-Australiano, e D. T.

Wickramasinghe, do Departamento de Matemática da Universidade Nacional Australiana, puderam realizar medidas espectroscópicas com o Telescópio Anglo-Australiano, de $3,9 \text{ m}^*$. O espectro em comprimentos de onda menores que $3 \mu\text{m}$ tinha, basicamente, a composição da luz solar, já que esta é refletida pelos grãos. Constatou-se ainda que, na posição em que se encontrava o cometa, os grãos apresentavam uma temperatura de cerca de 60°C . Isto se explica porque, além de refletirem a luz solar, os grãos absorvem uma fração dela, acabando por aquecer-se. Tal aquecimento, que no caso não é muito elevado, corresponde a uma emissão de radiação não na região visível do espectro, mas no infravermelho. Essa emissão era predominante no espectro acima de $5 \mu\text{m}$. A banda de emissão devida à ligação carbono-hidrogênio, que ocorre na faixa espectral intermediária, pôde novamente ser constatada (sua detecção por outros observadores, duas semanas depois, tornou esse resultado ainda mais digno de crédito).

É interessante estabelecer uma comparação entre os cometas Halley e Wilson. O primeiro é periódico e já se aproximou várias vezes do Sol. O segundo apresenta órbita hiperbólica e, provavelmente, se aproximou agora do Sol pela primeira vez. Por outro lado, o exame mais detalhado da banda das ligações carbono-hidrogênio em $3,4 \mu\text{m}$ revela que ela se compõe de duas bandas vizinhas, parcialmente sobrepostas. Quando o grão é submetido à radiação ultravioleta, essas bandas perdem definição, tornando-se gradativamente mais difusas. O cometa Wilson apresentou bandas mais definidas que o Halley. Este, por sua vez, tinha bandas mais definidas que as que são observadas em absorção quando a luz de estrelas brilhantes é atenuada ao atravessar nuvens de poeira interestelar. Isso sugere a possibilidade de diferenciação dos grãos de acordo com a história de sua exposição à radiação ultravioleta. Nesse sentido, será de extremo interesse fazer novas medidas espectroscópicas no infravermelho, principalmente de cometas que se aproximam do Sol pela primeira vez.

O progresso na identificação da matéria orgânica exigirá a realização de experimentos de laboratório que busquem replicar as propriedades espectrais observadas.

* *Nature*, vol. 329, pp. 615-616, 1987

Oscar Toshiaki Matsuura

Instituto de Astronomia e Geofísica,
Universidade de São Paulo



ilustração Racy

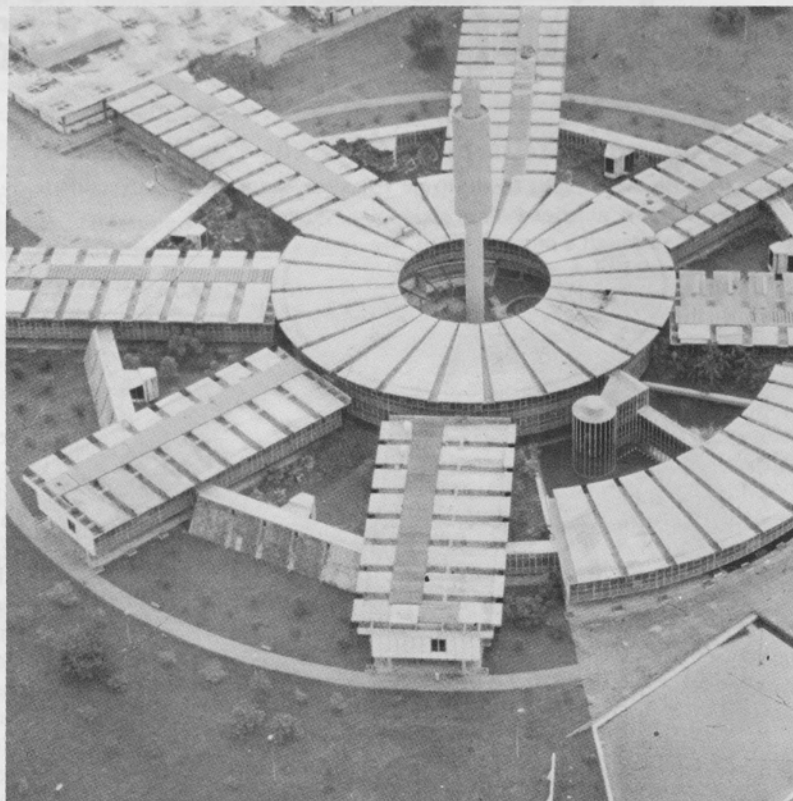
O PETRÓLEO SÓ É NOSSO QUANDO A TECNOLOGIA TAMBÉM É.

O desenvolvimento tecnológico é fundamental para o progresso de uma indústria.

E uma empresa industrial só conquista autonomia efetiva quando consegue dominar e desenvolver a tecnologia que utiliza.

Daí a importância do CENPES - Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Leopoldo A. Miguez de Mello.

O CENPES é o principal pólo de desenvolvimento de tecnologia da Petrobrás. Nele realizam-se pesquisas de novos processos e produtos, adequados às características do mercado e das nossas matérias-primas. Realizam-se também projetos de engenharia básica, que são o primeiro passo para a implantação de instalações



industriais.

A pesquisa e a engenharia básica integram-se, assim, no esforço constante de aprimorar a tecnologia, o que assegura à Petrobrás uma posição competitiva em relação às empresas do mesmo gênero.

A área de atuação do CENPES inclui também o aperfeiçoamento

do pessoal técnico de nível superior, além de proporcionar serviços de informação técnica e propriedade industrial (marcas e patentes).

A partir de 1973, o CENPES passou a funcionar em modernas instalações na Cidade Universitária (Ilha do Fundão), no campus da Universidade Federal do

Rio de Janeiro. É um conjunto de 16 prédios e construções auxiliares, que totalizam cerca de 44.000 m² de área construída e onde se aloja a maior parte de seus quase 1600 empregados, dos quais 760 são portadores de títulos universitários.

Como resultado de sua intensa atividade, o CENPES

já domina cerca de 50 tecnologias fundamentais para a Petrobrás. É, no seu constante esforço de inovação, está sempre se valendo da colaboração de outras companhias, instituições científicas e universidades.

Nesses 22 anos de atividades, o CENPES contribuiu decisivamente para que a Petrobrás se tornasse uma empresa tecnologicamente forte, ocupando um lugar de destaque entre as mais avançadas companhias de petróleo.



PETROBRÁS

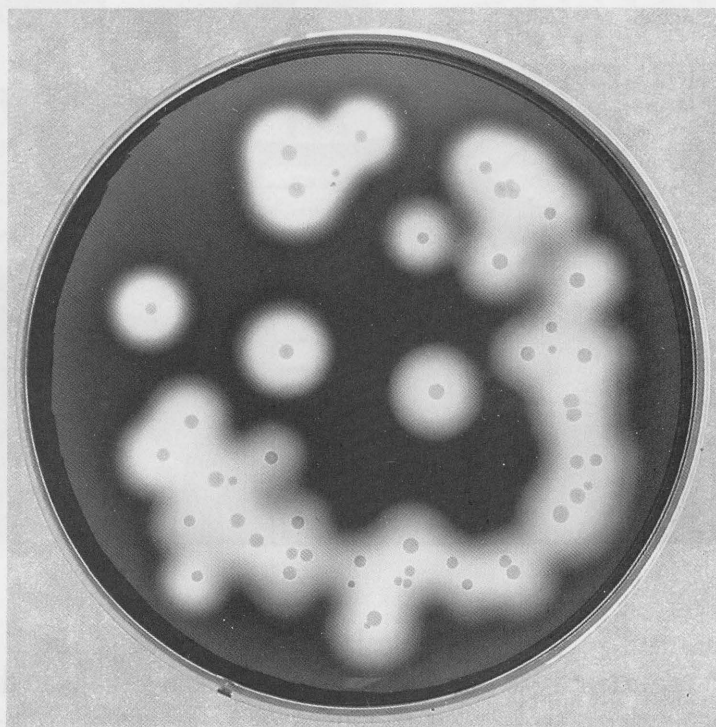
Perspectivas econômicas em biotecnologia

Carlos Alberto Moreira-Filho e Marcos Eugênio da Silva

Grupo de Economia da Biotecnologia, Instituto de Estudos Avançados, Universidade de São Paulo

Entre as tecnologias emergentes neste final de século, a biotecnologia — entendida como conjunto de técnicas que permitem adaptar organismos vivos às necessidades do homem — é das que possuem maior potencial para promover um novo e duradouro ciclo de desenvolvimento econômico. Esta perspectiva decorre, sem dúvida, do surgimento de algumas técnicas centradas no DNA recombinante, na fusão celular e nos novos métodos de bioprocessamento, que descreveremos adiante, e que constituem a base científica da biotecnologia moderna, desenvolvida a partir do início da década de 1970. Pouco mais de dez anos se passaram e já encontramos no mercado diversos produtos derivados da sua aplicação direta, numa rápida transição “da bancada ao produto” que também afeta os mercados usuários de biotecnologias clássicas.

É num cenário econômico caracterizado pela dificuldade em se manter o crescimento econômico e que indica tanto no Brasil como nos países desenvolvidos o esgotamento de um ciclo de longo prazo nas economias capitalistas, que a biotecnologia moderna começa a ser difundida. Tal realidade não constitui um obstáculo à sua expansão, pois é precisamente em fases de retração da atividade econômica que surgem oportunidades de investimento em novas tecnologias. Essas oportunidades, no



Ao receber o gene da α -amilase de camundongo clonado no plasmídeo pES, as leveduras promovem a degradação do amido, representada na figura pelos halos formados em torno dos clones. Esse plasmídeo está sendo usado para a expressão de genes responsáveis pela síntese de hormônios e antígenos virais.

entanto, só poderão se concretizar, abrindo um novo período de expansão, se vierem a ocorrer simultaneamente em vários setores da economia. Isso porque, devido à sua natureza inovadora e à sua presença em diversos ramos de atividade, a biotecnologia moderna surge como um dos pilares capazes de sustentar essa expansão, ao lado da microeletrônica, da química fina e dos novos materiais. O impacto econômico da biotecnologia moderna é o objeto de análise deste artigo.

A biotecnologia moderna utiliza um número restrito de rotas tecnológicas, caracterizadas pela alta capacidade de modificar e controlar sistemas biológicos nos ni-

veis celular e subcelular. Em termos de inovação, a principal destas rotas é a tecnologia do ADN recombinante (o ADN — ácido desoxirribonucleico — é a substância responsável pela informação hereditária contida nos genes), ou engenharia genética. Ela permite, por um processo denominado clonagem, que o gene responsável pela síntese de uma proteína de alto interesse, como a insulina, seja isolado do ADN das células do organismo que a produz e inserido num plasmídeo (pequeno segmento circular do ADN das células de bactérias e leveduras). Após receber o gene “estranho”, o plasmídeo é reinserido em bactérias, leveduras ou mesmo células de orga-

nismos superiores, as quais passam a produzir a proteína codificada pelo gene inserido no plasmídeo. Assim, uma vez identificados e clonados os genes de interesse, é possível “engenheirar” microorganismos (bactérias ou leveduras) que por sua vez fabricarão novos produtos (como alguns dos fatores de crescimento e ativação das células do sistema imune), produtos já existentes (albumina humana) com maior eficiência, ou grandes quantidades de produtos antes escassos (hormônio de crescimento).

A fusão celular, por outro lado, é uma rota que permite unir características desejadas de dois tipos de células numa célula híbrida, ou hibridoma. Por este processo,

foto cedida por Ana Clara G. Schenberg

a fusão entre células produtoras de anticorpos e células tumorais (mielomas) resulta em hibridomas que sintetizam um anticorpo e retêm a capacidade de crescer indefinidamente *in vitro*, característica da célula tumoral. Também podem ser obtidas populações clonais — derivadas de um único hibridoma — que produzem um anticorpo puro, denominado anticorpo monoclonal, com extrema especificidade para uma determinada substância. Anticorpos monoclonais têm múltiplas aplicações, como no diagnóstico e terapia de doenças, e na purificação de proteínas.

Finalmente, a incorporação das tecnologias do ADN recombinante e da fusão celular em produtos comerciais dependem dos métodos de bioprocessamento. Estes permitem a reprodução em larga escala de microorganismos e hibridomas, com a recuperação eficiente das substâncias desejadas (proteínas obtidas por engenharia genética, anticorpos monoclonais etc). Progressos recentes no campo da imobilização de células e enzimas e na engenharia de biorreatores estão dando mais eficiência à produção e à recuperação dos produtos obtidos por processos biológicos.

É fundamental assinalar que essas tecnologias, importantes também como ferramentas de pesquisa, evoluíram em larga medida graças a avanços da ciência básica. A descoberta, em bactérias, das enzimas de restrição (que cortam o ADN em pequenos fragmentos, de modo reprodutível e em posições definidas, permitindo a inserção de genes em plasmídios, passo inicial da tecnologia do ADN recombinante) ocorreu em 1970, quando escasseavam as verbas para a biologia básica. Várias aplicações da biotecnologia moderna exigem domínio prévio de técnicas biológicas clássicas e de avanços fora do campo da biologia. Assim, os processos fermentativos, o cultivo de tecidos vegetais e a manipulação e transferência de embriões bovinos são pré-requisitos para o uso da engenharia genética na indústria farmacêutica, na agricultura e na pecuária, respectivamente. O uso progressivo da informática no controle das operações de biorreatores é o melhor exemplo de interligação entre a biotecnologia moderna e outras áreas de tecnologia avançada.

A tecnologia é fator crítico quando se considera o crescimento econômico a longo prazo em sociedades capitalistas. O florescimento da tecnologia exige, ao lado de um sistema de crédito desenvolvido o suficiente para financiar o investimento, con-

dições para seleção dos novos insumos ao processo de inovação. Esta seleção se faz fundamentalmente através do mercado, seja ele concorrencial ou oligopolista, mas sempre pela competição intercapitalista. As inovações são geradas tanto pela ciência básica como pela própria pesquisa tecnológica. No entanto, o produto da tecnologia consiste necessariamente em um bem ou serviço aceito pelo mercado, ao passo que o produto da ciência não é caudatário do mercado, embora às vezes seja influenciado por ele.

A avaliação do mercado de biotecnologias é complexa porque nem sempre se consegue distinguir o valor da tecnologia do valor total dos mercados usuários. Estes comumente englobam produtos de indústrias tradicionais que utilizam biotecnologias em algumas etapas de fabricação, como alimentos, bebidas, celulose. Estima-se que o valor dos produtos derivados de biotecnologias atingiu 10 bilhões de dólares em 1985 e que chegará a 60 bilhões por volta do ano 2000. O Centro de Desenvolvimento da Bioindústria, da Associação de Fermentação Industrial do Japão, calcula que o mercado interno e externo japonês de biotecnologias crescerá em média 25% ao ano, entre 1985 e 2000, passando de 1,5 bilhão a 35 bilhões de dólares.

Dentro deste cenário, o mercado de biotecnologia vegetal aparece como um dos mais promissores a médio prazo. Com efeito, o valor dessas biotecnologias foi de 9 milhões de dólares em 1984, saltando para 200 milhões em 1988 e devendo atingir mais de 500 milhões em 1990, quando o valor do mercado usuário terá passado dos 40 bilhões. Entre as inovações disponíveis de imediato ou a curto prazo destacam-se as obtidas mediante a aplicação de técnicas de cultura de tecidos e engenharia genética, tais como plantas livres de vírus; variedades resistentes a herbicidas, pragas e ambientes diversos; e a transferência da capacidade de fixação do nitrogênio atmosférico a numerosas espécies vegetais, que passam a dispensar os adubos nitrogenados.

Muito importante para os países em desenvolvimento é a transferência de genes responsáveis pela síntese de proteínas de alto valor nutritivo (ricas em aminoácidos como lisina ou metionina) para vegetais que podem acumulá-las nos grãos, como milho e feijão. No entanto os países desenvolvidos (e suas empresas transnacionais) não parecem dispostos a fazer grandes investimentos nessa área, uma vez que suas populações já contam com uma alimentação rica em proteínas.

O setor de saúde é outro mercado significativo como usuário de biotecnologias. O segmento de anticorpos monoclonais e seus derivados (testes para diagnóstico, dosagens de hormônios) teve vendas no montante de um bilhão de dólares em 1986, devendo alcançar valores entre cinco e oito bilhões em 1992. Tal crescimento será ainda mais intenso se a aplicação desses anticorpos na terapia do câncer e nos transplantes de órgãos vier a se tornar rotineira. No primeiro caso, trata-se de acoplar toxinas (como a ricina) a monoclonais específicos para células cancerosas, para que eles destruam tumores sólidos. No segundo, avalia-se o uso de diferentes anticorpos contra a proteína LFA1 (situada na superfície do linfócito T) para anular a ação dessas células na rejeição de órgãos transplantados. O anticorpo monoclonal é um produto de alto valor agregado: a produção mundial não passou de 15 kg em 1986, com apenas um grupo (Celltech-Damon) fabricando sozinho uma quarta parte dessa quantidade.

Outro segmento importante no campo da saúde é o de vacinas de “segunda geração”, nas quais a substância imunizante (antígeno) é produzida por engenharia genética. Este é o caso da vacina para hepatite B, em que o antígeno imunizante era isolado a partir do plasma de portadores do vírus da hepatite. Em razão da AIDS, este processo tende a ser abandonado. Uma companhia norte-americana, a Chiron, transferiu o gene responsável pela síntese do antígeno viral para leveduras, produzindo-o em larga escala. A vacina da Chiron, comercializada pela multinacional Merck, Sharp & Dohme, deverá vender 100 milhões de dólares por ano. No Brasil, onde a hepatite B alcança alta incidência, a Fiocruz, em colaboração com o Instituto Butantan, está pesquisando a obtenção de vacinas tanto por engenharia genética como por métodos mais convencionais.

No campo das doenças tropicais, há esperanças de que vacinas de segunda geração para a malária sejam em breve produzidas. Mas também neste caso as companhias de biotecnologia e as transnacionais do setor farmacêutico mostram-se hesitantes em fazer investimentos. Isso porque os mercados potenciais para esta vacina situam-se em países subdesenvolvidos, e também porque parte da pesquisa básica sobre doenças tropicais é financiada pela Organização Mundial de Saúde, o que coloca dificuldades para a definição, com as empresas de biotecnologia, das questões relativas à propriedade industrial. ►

As estratégias para o desenvolvimento comercial de biotecnologias passaram por transformações significativas na década de 1980. Parece definitivamente encerrada a fase das pequenas companhias inovadoras, chamadas NBF (New Biotechnology Firms), fundadas por cientistas, como a Genentech e a Biogen, que tanto sucesso fizeram em Wall Street no início dos anos 80. Os grandes conglomerados das indústrias química e farmacêutica, que chegaram um pouco atrasados à corrida biotecnológica, já se preparam para dominar o setor, do qual detêm a maior parcela de investimentos (ver figura). Análise do City Bank afirma que apenas 10% das atuais NBFs ainda estarão em operação em 1991.

Essas grandes companhias começaram a aproximar-se da biotecnologia moderna pelo financiamento de pesquisas em universidades e nas próprias NBFs. Com estas, chegaram a formar *joint ventures* para comercializar alguns produtos e assim ganharam acesso às fontes de inovação. Depois passaram a desenvolver vigorosos programas de pesquisa "intramuros". O caso mais típico é o da Monsanto — um gigante da indústria química, com vendas anuais próximas a sete bilhões de dólares. Interessada sobretudo na aplicação da biotecnologia à agricultura, a Monsanto destinou, em 1986, 470 milhões à pesquisa, sendo 270 milhões à área de biotecnologia, na qual pretende investir mais de dois bilhões e meio de dólares até meados dos anos 90. Em 1987 entrou em operação seu laboratório de pesquisa em biotecnologia, em St. Louis, Missouri, cuja instalação consumiu 150 milhões de dólares. Nele trabalham cerca de 1.200 pessoas, entre cientistas e pessoal de apoio. Um dos novos produtos biotecnológicos da Monsanto é a somatropina, um hormônio de crescimento que aumenta em até 40% a produção de leite em vacas. A empresa calcula que este produto terá um mercado de um bilhão de dólares nos próximos anos.

Outro gigante da biotecnologia moderna é o Japão, cuja estratégia comercial se desenvolveu de maneira bastante diferente da observada nos EUA e na Europa ocidental, onde as NBFs se multiplicaram. Nesse país, o Ministério do Comércio Exterior e Indústria elegeu a biotecnologia como parte de seu programa de desenvolvimento da próxima geração de tecnologias básicas. Selecionaram-se as áreas de desenvolvimento mais críticas (engenharia genética e bioprocessamento), nas quais o governo passou a financiar pesquisas, em íntima colaboração com 14 empresas indus-

triais com interesses em biotecnologia, formando com elas associações pré-competitivas. Desta forma o Japão espera deter no ano 2000, como vimos, quase metade do mercado mundial de biotecnologias sem o concurso de uma única NBF, embora companhias farmacêuticas japonesas tenham feito diversas *joint ventures* com NBFs americanas, com o objetivo específico de ganhar acesso a algumas tecnologias de fronteira.

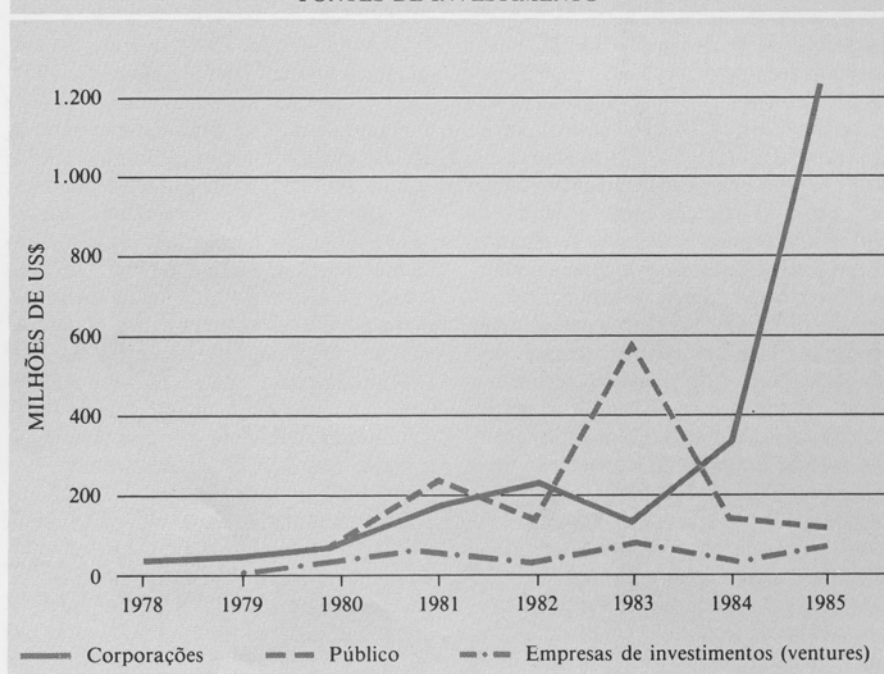
No Brasil os grandes usuários de biotecnologia são os setores de agropecuária, papel e celulose, açúcar e álcool, alimentos e saúde (incluindo vacinas e fármacos). Predominam capitais nacionais, exceto no setor de saúde, que se encontra basicamente dividido entre o Estado (produção de soros e vacinas) e as multinacionais (indústria farmacêutica), cabendo ao capital nacional privado uma parcela pequena. Excluindo-se as atividades agrícolas, nas quais o valor relativo às biotecnologias *per se* é de difícil avaliação quantitativa, os demais setores citados representam um mercado aproximado de 15 bilhões de dólares, ou seja, cerca de 5% do Produto Interno Bruto (PIB).

O setor de açúcar e álcool, embora beneficiado pela expansão do consumo interno do álcool carburante como substituto para a gasolina e por subsídios governamentais, ainda utiliza tecnologias antigas

e, em alguns estados, o rendimento da lavoura canavieira é baixo. Os processos fermentativos para a produção de álcool também apresentam defasagem: a regra é fermentação por batelada (em que há tempos mortos para descarregamento e limpeza do fermentador), enquanto que a fronteira tecnológica se move no sentido de processos contínuos. Há, no entanto, especialistas que afirmam que a otimização do processo tradicional, com o uso de centrífugas para reciclagem de leveduras, pode alcançar rendimento fermentativo praticamente idêntico ao dos processos contínuos. De qualquer forma, dado o empenho governamental e privado em manter o Programa do Álcool (Proálcool), será imperativo o direcionamento de investimentos para o avanço tecnológico neste setor, no que se refere ao melhoramento genético da cana-de-açúcar, à engenharia de processo e, a médio prazo, à engenharia genética de leveduras.

Já em setores como papel e celulose — com participação crescente nas exportações brasileiras —, produção de sementes, melhoramento vegetal, e, em menor grau, pecuária, existe um segmento de mercado bastante sofisticado do ponto de vista tecnológico que, embora utilizando biotecnologia tradicional, é capaz de competir com capitais multinacionais. Tanto para a indústria da celulose como para alguns produtores de sementes e áreas de vanguarda

FONTES DE INVESTIMENTO



na pecuária (centrais de inseminação e de transferência de embriões, por exemplo), um risco para o capital nacional consiste na mudança repentina das técnicas de produção, causada pela introdução da biotecnologia moderna. Por essa razão, prevê-se que nestes setores haverá maior disposição em investir no desenvolvimento de biotecnologias. Esta previsão se baseia na perspectiva de desenvolvimento dos mercados, na composição de capital das empresas e na história tecnológica de cada setor.

A pesquisa e o desenvolvimento de biotecnologias para a saúde ocorrem fundamentalmente em instituições governamentais, como a Fiocruz e o Instituto Butantan, concentrando-se na área de imunobiológicos e vacinas. No segmento de fármacos, as empresas transnacionais detêm 83% do faturamento, operando num mercado estimado em dois bilhões de dólares (1987), que é o sétimo do mundo. Apesar disso, o consumo anual *per capita* de fármacos em nosso país, de 14,3 dólares, é baixo se comparado ao da Argentina, que atinge 32,2 dólares, valor próximo ao do mundo desenvolvido. Se o Brasil chegasse a tal nível de consumo, as vendas anuais do setor estariam na casa dos quatro bilhões de dólares. No entanto, é pouco provável que a indústria farmacêutica, mesmo sendo grande consumidora e geradora de biotecnologias, desenvolva programas importantes de pesquisa no Brasil, devido à composição de seu capital.

A indústria farmacêutica nacional, por sua vez, tem logrado alguns sucessos na síntese de insumos (Cibran e Codetec, por exemplo) e na manufatura de alguns produtos de destaque no mercado, como a insulina. Tais resultados não modificam, porém, o panorama deste mercado como um todo e, na maioria dos casos, são obtidos com biotecnologias clássicas, sendo uma exceção a Biobrás, que está empenhada em produzir insulina humana por engenharia genética. A colaboração entre empresas nacionais e universidades aparece como importante alternativa para aquisição de competência tecnológica. Essa colaboração pode ser fortalecida através de associações pré-competitivas, estabelecidas via pólos de tecnologia, como veremos adiante.

Um programa nacional para biotecnologia foi criado na década de 1980 — o Programa Nacional de Biotecnologia (Pronab), do CNPq e da FINEP, de 1981 —, visando inicialmente a formação de pessoal, a delimitação das áreas-alvo e a escolha de centros de excelência. O Programa de

Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT), através do Subprograma de Biotecnologia, leva à prática o Pronab, preservando-lhe as metas e características. O Subprograma, no entanto, não constitui uma política para o setor e foi criticado por dar uma importância reduzida à interligação da pesquisa com a produção, principalmente no que se refere à transferência de tecnologia do laboratório para a empresa. Com efeito, os maiores investimentos estão previstos para a pesquisa básica e a formação de recursos humanos. Uma orientação que não foi negativa em si mesma, considerando-se o pequeno número de pesquisadores capacitados que atuam nessa área.

O estabelecimento de políticas explícitas para o setor de biotecnologia envolve, além da caracterização econômica dos mercados usuários, uma análise do papel das universidades, institutos de pesquisa, empresas privadas e governo na geração de invenções e inovações tecnológicas, bem como a consideração de fatores como regulamentação de novos produtos e propriedade industrial.

A geração de conhecimento científico que contribua para as biotecnologias depende em larga medida da pesquisa desenvolvida nas universidades. No caso brasileiro, há enorme carência tanto de pesquisadores qualificados a atuar em projetos de biotecnologia como nas áreas que servem de base à biotecnologia moderna (como microbiologia, biologia celular e molecular). Em 1982, segundo o *Office of Technology Assessment*, do Congresso americano, o Brasil contava com apenas seis pesquisadores altamente capacitados (chefes de equipe) em engenharia genética e anticorpos monoclonais. Em 1984, o CNPq relacionou 610 pesquisadores em biotecnologia, em todos os níveis. Esse dado não indica um incremento excepcional em apenas dois anos: apenas reflete o fato de que a maioria dos pesquisadores atua em áreas tradicionais da biotecnologia.

Nas nossas universidades praticamente inexistente uma estrutura curricular que atenda à formação de recursos humanos para a biotecnologia industrial (desenvolvimento de produtos, gerência de operações etc). Uma iniciativa pioneira está sendo empreendida pela USP, que criou o mestrado em biotecnologia, com cursos que envolverão diversos departamentos da área biológica e da engenharia. Os trabalhos práticos poderão ser realizados no Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), no Butantan e em empresas que se associarem ao programa.

Um item crucial é a definição da política de importação de insumos e equipamentos científicos não produzidos no país, de forma a garantir a plena operacionalidade dos laboratórios que se comprometem com o desenvolvimento de biotecnologias, sejam eles da universidade ou da indústria. As dificuldades burocráticas têm retardado, ou até inviabilizado, grande número de pesquisas.

Do ponto de vista das empresas, é fundamental a definição de incentivos que promovam o investimento, acompanhados de mecanismos eficientes de avaliação. Uma forma de desenvolvimento tecnológico que pode ser particularmente benéfica para a indústria nacional é a criação de associações pré-competitivas entre empresas interessadas num mesmo produto ou processo. Esse modelo é empregado com sucesso no Japão, onde as companhias costumam estar ligadas a uma *trading* e a uma instituição financeira. Mais recentemente a indústria norte-americana de semicondutores também o adotou a fim de acelerar a evolução das tecnologias de produção de *chips*. Para que se possam estabelecer associações semelhantes no Brasil em torno de pólos de ciência e tecnologia seria necessário considerar: (a) a existência de massa crítica, representada por universidades e institutos de pesquisa de tradição; e (b) a proximidade dos grandes centros industriais do país.

A regulamentação do uso e fabricação de produtos obtidos por biotecnologia moderna — como plantas modificadas por engenharia genética, ou fármacos produzidos com essa tecnologia — exigirá níveis de controle bastante elevados sobre os efeitos no meio ambiente e na saúde. Esta é atualmente uma das principais preocupações da bioindústria e dos governos nos países desenvolvidos. O Brasil deverá acompanhar atentamente a questão para que se adotem normas adequadas às condições e interesses do país.

Finalmente, quanto à propriedade industrial, devem ser consideradas as especificidades dos setores envolvidos com biotecnologias no país. Os mecanismos de proteção e incentivo à inovação tecnológica podem se defrontar, em alguns casos, com riscos de oligopolização exagerada, elevação de preços ou desnacionalização. Por tudo isso, seria interessante que a condução de estudos econômicos e legais tivesse o apoio dos Ministérios de Ciência e Tecnologia e da Indústria e Comércio, ao lado da Associação Brasileira de Empresas de Biotecnologia. ■

O Sistema BNDES respeita o Meio Ambiente.



O Sistema BNDES tem um enorme respeito pelo meio ambiente.

Este respeito está expresso em cláusulas dos contratos de financiamento ao setor industrial que exigem equipamentos antipoluentes — equipamentos que são financiados a juros extremamente favoráveis.

Está também expresso no Programa de Implantação de Usinas de Reciclagem de Lixo Urbano, que financia, com recursos do FND, a implantação de usinas por empresas municipais e concessionários de limpeza pública.

Com a implantação das usinas de

reciclagem, o lixo, depois de selecionado, transforma-se em corretivo para solos, enquanto vidros, papéis, plásticos e metais seguem para reciclagem industrial. Ou seja, as usinas são autofinanciáveis.

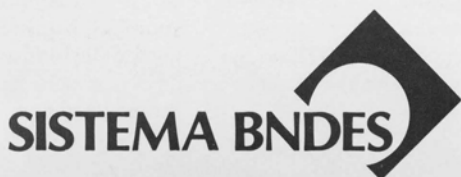
Além disso, também o problema social representado pelos catadores de lixo começa a ser resolvido, na medida em que as usinas passam a absorvê-los como mão-de-obra, dando-lhes salário, benefícios e condições dignas de trabalho.

E mais: através do FINAME, o Sistema BNDES financia a compra, pelas prefeituras, de caminhões para transporte de lixo, o que permite um melhor sistema de coleta.

É assim que o Sistema BNDES cuida do meio ambiente. Com um enorme respeito.

Porque sabe que a saúde do povo brasileiro depende muito disso.

Os municípios interessados nos projetos de apoio do Sistema BNDES devem dirigir-se diretamente a:
USINAS: ÁREA DE PROJETOS IV - BNDES
CAMINHÕES: FINAME
Av. República do Chile, 100 - Centro
Rio de Janeiro - RJ



GOVERNO JOSÉ SARNEY.
TUDO PELO SOCIAL.

José Maria F. Bassalo

CRÔNICAS DA FÍSICA

Crônicas da Física, de José Maria Filardo Bassalo. Tomo I. Belém, Universidade Federal do Pará, 1987, 502 p.

Ainda é relativamente pequeno no Brasil o volume de publicações especializadas nas várias áreas das ciências exatas, embora nos últimos anos tenham sido editados alguns livros que já encontram um público leitor razoavelmente numeroso. Mesmo assim continua pobre a bibliografia científica voltada para os jovens universitários, tão necessitados de literatura adequada para seus cursos. Em física, especialmente, a não ser os chamados textos didáticos para o terceiro grau, há poucas obras clássicas traduzidas, como também é pouco expressivo o número de livros que introduzam temas importantes como subsídio da formação dos estudantes e, ao mesmo tempo, divulguem as ciências para um público leitor mais amplo.

O livro do professor José Maria Filardo Bassalo se enquadra neste contexto de auxiliar na formação do universitário que tenha a física em seu currículo, podendo também interessar a um leitor menos especializado, que deseja uma leitura mais consistente mas sem tratamento matemático. Alguns tópicos da física são explorados de forma a fornecer, ao lado da conceituação básica e de suas aplicações, um pouco da história das idéias envolvidas nas pesquisas.

O volume é constituído de 26 crônicas, publicadas em revistas de divulgação científica entre 1980 e 1985, e agrupadas em capítulos que cobrem os seguintes temas: a física das partículas elementares, alguns tópicos de física moderna, fenômenos elétricos e magnéticos clássicos, breves biografias de físicos, e processo cognitivo da física. Em todos os temas fica clara a preocupação de Bassalo com a evolução histórica dos conceitos e idéias pertinentes, que parte dos antigos gregos e chega às fronteiras do trabalho atualmente em desenvolvimento nos centros de pesquisa.

DESCOBERTAS, DESCOBRIDORES E SEUS MÉTODOS

O capítulo dedicado às partículas elementares é construído aparentemente com o intuito de responder à questão fundamental de Tales de Mileto, que viveu no século VI a.C., considerado por muitos historiadores como o primeiro cientista da humanidade. A questão de Tales pode ser assim resumida: "Qual a matéria-prima de que é constituído nosso universo?" Bassalo inicia seu livro pelas primeiras respostas fornecidas pelos gregos, através dos quatro elementos básicos, passando em seguida pelas várias concepções atomistas que antecederam a idéia do átomo como possuidor de uma estrutura a ser desvendada. A partir daí são apresentados os constituintes atômicos e os modelos atômicos surgidos no início deste século, seguidos dos constituintes do núcleo que, após a descoberta do nêutron na década de 1930, começam a ser previstos em profusão, graças à aplicação das diversas leis de conservação envolvendo grandezas como energia, momento, momento angular, e ao desenvolvimento de teorias diversas como, por exemplo, as que tratam da estabilidade do núcleo e da interação entre os seus constituintes primários. Novas técnicas experimentais desenvolvidas a partir da década de 1940 vão permitir a identificação de grande número de partículas que, da dezena conhecida no final dessa década, já estava em torno de meia centena no início dos anos 60. Bassalo privilegia nesse seu estudo as partículas mais exóticas como quarks, glúons, charmonia.

No capítulo dedicado a tópicos de física moderna são tratados alguns temas que abordam assuntos atuais que ganharam as páginas dos jornais, como a supercondutividade e os monopolos magnéticos, e também outros, já clássicos no estudo da física, como a relatividade restrita de Einstein e a radioatividade. A apresentação da relatividade parte da galileana e de sua dificuldade ao tratar de resultados de experiências realizadas no final do século passado, envolvendo a determinação da velocidade da luz em diferentes condições experimentais como, por exemplo, em líquidos em movimento ou considerando a influência do movimento da Terra. Várias propostas de teorias que vão competir com a de Einstein são sumarizadas ao longo da crônica.

Os fenômenos elétricos e magnéticos clássicos são abordados no terceiro capítulo sob duas formas distintas e complementares. Começa por uma apresentação

detalhada da fenomenologia, em seguida trata da construção das formulações matemáticas correspondentes, reproduzindo aproximadamente a seqüência histórica que se desenrola ao longo dos séculos XVIII e XIX. A maior parte deste capítulo é dedicada à formulação teórica da eletrodinâmica, tendo a figura de Maxwell como foco principal, já que ele foi o responsável pela interpretação matemática das leis qualitativas e quantitativas obtidas por inúmeros físicos, interpretação esta que é sintetizada nas quatro equações que levam seu nome. Em particular é ilustrado um feito significativo deste físico escocês, ou seja, a sua teoria eletromagnética da luz, que se constitui no ponto de união entre os campos da óptica, da eletricidade e do magnetismo, sendo também o ponto de partida do estudo das ondas eletromagnéticas que levaria à telegrafia sem fio. O quarto capítulo apresenta uma série de biografias de físicos que se destacaram nos últimos tempos, como Maxwell, Einstein e dois brasileiros: Mario Schemberg e José Leite Lopes. Duas crônicas especulativas fecham o volume: uma aborda uma possível "cadeia de cognição da física", a outra ilustra a utilização de "experiências de pensamento" em física.

O livro se resente da falta de um encaideamento mais orgânico entre as várias crônicas, reproduzidas na forma em que foram publicadas em revistas especializadas. Isso se nota no corpo dos textos e também nas notas e referências ao final de cada crônica. Várias outras críticas poderiam lhe ser feitas, como a de não apresentar as influências sociais no desenvolvimento da física, o destaque a determinados tópicos em detrimento de outros, a apresentação por demais cronológica. Porém isso não desmerece a iniciativa da publicação. Há que louvar a inclusão, no final do volume, de um índice dos cientistas citados no decorrer do texto, prática pouco usada pelos editores brasileiros mas que facilita bastante a leitura. Vale ainda lembrar a dificuldade em se fazer um levantamento bibliográfico pormenorizado num país carente de boas bibliotecas. Nesse contexto, o professor Bassalo, de sua cidade de Belém, conseguiu mandar sua mensagem.

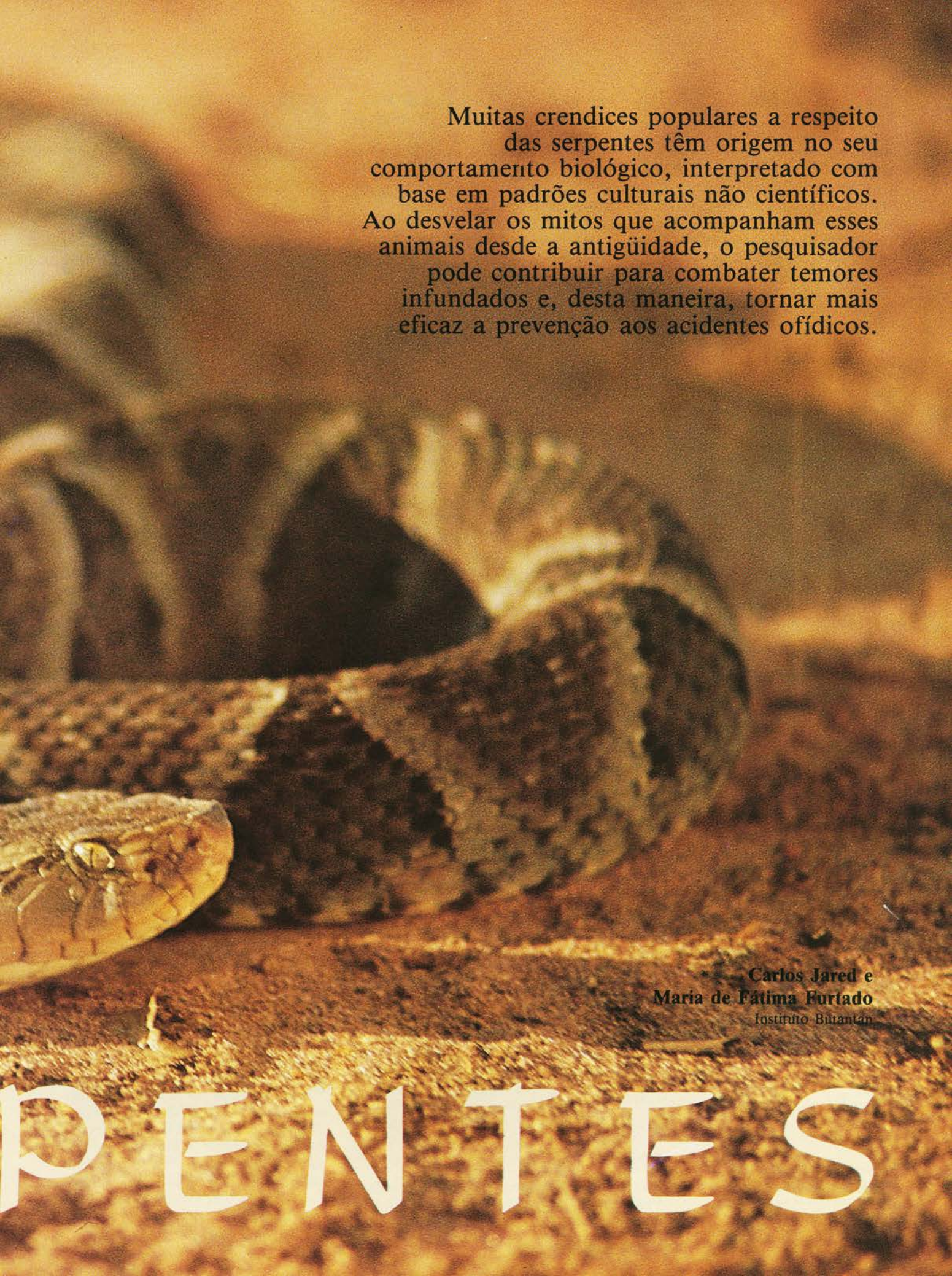
João Zanetic

Instituto de Física,
Universidade de São Paulo

foto Carlos Jared



A S S E R



Muitas crendices populares a respeito das serpentes têm origem no seu comportamento biológico, interpretado com base em padrões culturais não científicos. Ao desvelar os mitos que acompanham esses animais desde a antigüidade, o pesquisador pode contribuir para combater temores infundados e, desta maneira, tornar mais eficaz a prevenção aos acidentes ofídicos.

Carlos Jared e
Maria de Fátima Furtado
Instituto Butantan

REPENTES

Da mesma forma que, em sua história evolutiva, desenvolveu-se no homem sobretudo o cérebro, nas cobras, em dezenas de milhões de anos, aperfeiçoou-se o sistema injetor de veneno. Assim como a jaguatirica usa garras e caninos poderosos para imobilizar o animal que lhe servirá de alimento, a cobra utiliza seu veneno. Ao picar a presa, ela lhe injeta a dose suficiente para matá-la em poucos segundos e devorá-la sem encontrar resistência. Desta forma, é economizada uma energia preciosa para um animal ectotérmico (ou, como se diz popularmente, de sangue frio), que tem, salvo em casos especiais, a temperatura do meio ambiente.

Os animais endotérmicos, como o homem, mantêm a temperatura corporal constante, independente do meio. Mas, para isso, o organismo despende grande quantidade de energia, que é obtida através da alimentação. Em torno de 80% dos alimentos ingeridos pelo homem destinam-

se a manter estável, em cerca de 37°C, a temperatura de seu corpo. Os répteis sobrevivem com apenas 10% da nutrição gasta por um mamífero do mesmo peso. Portanto, o uso do veneno favorece a economia energética nas cobras venenosas, ajudando a limitar seus movimentos ao necessário à defesa, alimentação e reprodução.

As glândulas de veneno fazem parte de um complexo aparelho de inoculação, particularmente desenvolvido nas viperídeas, família à qual pertencem as jararacas e cascavéis, que são as cobras mais importantes do Brasil, do ponto de vista da saúde pública, pois causam a quase totalidade dos acidentes ofídicos. Os diferentes graus de especialização quanto à posição das presas e das glândulas (figura 1) constituem a base da classificação das serpentes em:

Áglifas — cobras que possuem dentes maciços e não presas especiais para injetar veneno, das quais as mais conhecidas são as jibóias e as sucúris.

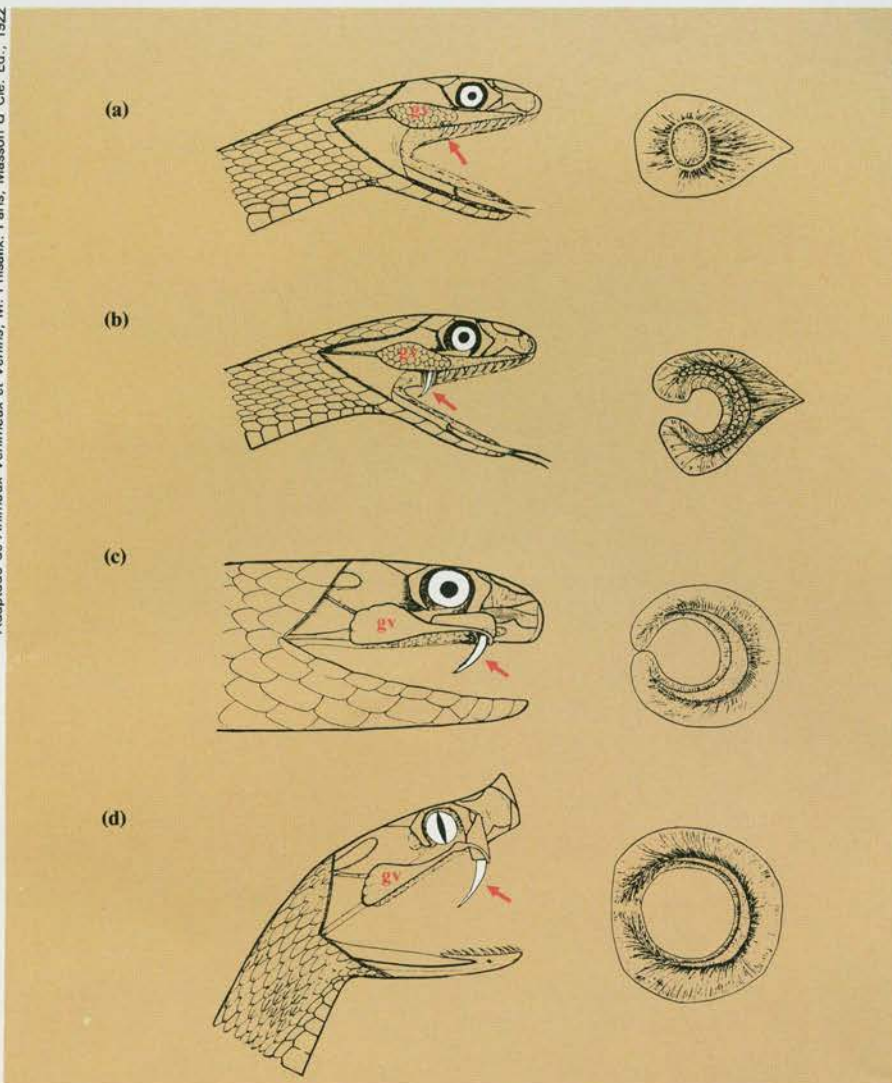


Fig. 1. Esquema da cabeça de serpente áglifa (a), opistóglifa (b), proteróglifa (c) e solenóglifa (d), mostrando a posição das presas (setas) e das glândulas de veneno (gv). Ao lado, as mesmas presas em seção transversal.



Fig. 2. Extração de veneno da jararaca (*Bothrops*). O operador comprime as glândulas de veneno com os dedos, enquanto imobiliza a cobra. O veneno escorre pelos canais dos dentes inoculadores.

Opistóglifas — têm um ou mais pares de presas sulcadas que, em virtude de sua localização (região posterior da boca), causam acidentes raros e de pouca importância. Nesse grupo estão as cobras-verdes, as boievas, as falsas-corais.

Proteróglifas — possuem duas presas anteriores fixas, com um canal interno mais ou menos perfeito. Pertencem a esse grupo as cobras-corais, da família das elapídeas (que engloba as najas asiáticas e africanas), representada no Brasil pelo gênero *Micrurus*.

Solenóglifas — dotadas de um par de presas canaliculadas móveis, bem parecidas com agulhas de injeção. Em nosso país são representadas por três gêneros: *Bothrops* (que chamamos indiscriminadamente de jararacas), em que se incluem a jararaca (figura 2), jararacuçu, jararaca-pintada, urutu, caicara, cotiara, entre outras; *Crotalus*, compreendido pelas cascavéis (figura 3); e *Lachesis*, ao qual pertence a surucucu (ou pico-de-jaca). Estes três gêneros formam, entre nós, a família das viperídeas.

Todas as cobras são consideradas venenosas, mas aquelas que só conseguem passar o veneno através das aberturas produzidas pela mordida — isto é, as que não possuem dentes canaliculados — oferecem menos perigo. Consideraremos nesse artigo como venenosas somente as proteróglifas e as solenóglifas.

Dotadas de sistemas auditivos e visuais pouco desenvolvidos, as cobras têm do mundo exterior sobretudo sensações de cheiro, calor e vibrações transmitidas pelo solo. Essas sensações lhes chegam por meio de órgãos especializados. A língua bifurcada (que nada tem a ver com a injeção de veneno, como o leigo costuma acreditar) capta “partículas de cheiro”. A bifurcação proporciona maior superfície de contato com essas partículas, que são identificadas pelo órgão vomeronasal (ou de Jacobson), um par de sacos cegos situados no céu da boca, também presente em alguns anfíbios (urodelos), lagartos e diversos morcegos. As narinas têm a mesma função, mas com sensibilidade inferior. Outro órgão duplo, situado de cada lado da cabeça, entre a narina e o olho, é a fosseta loreal (figura 4), característica das viperídeas americanas. É sensível ao calor — ou seja, às radiações infravermelhas —, e muito eficaz na detecção de animais de “sangue quente”, como roedores, principal alimento desses ofídios.

A ausência de membros nas cobras, que tanta estranheza nos causa, facilita o seu deslocamento por lugares onde o homem teria dificuldade para se locomover. Em regiões com muitas árvores, muito pedregosas, ou ainda no mundo subterrâneo, as cobras têm muito mais desenvoltura do que a maioria dos outros animais. No momento da cópula, o órgão reprodutor do macho funciona também como órgão apreensor. Ele é constituído de dois hemipênis, cheios de protuberâncias semelhantes a espinhos, que normalmente ficam embutidos e murchos, intumescendo-se quando introduzidos na cloaca da fêmea. As protube-

râncias se agarram às paredes da cloaca, dificultando a saída dos hemipênis, até que o macho solte o sêmen.

Entre as serpentes, como entre os lagartos, conhecem-se espécies ovovíparas, ou seja, em que os embriões se desenvolvem dentro de ovos encontrados no aparelho reprodutor das fêmeas, em disposição semelhante às pérolas de um colar aberto. Desta forma, os futuros filhotes ficam protegidos contra as agressões do ambiente e dos predadores. É o caso das jararacas e cascavéis. Nelas, a eclosão dos ovos se dá no

momento do nascimento dos filhotes. Já as viperídeas, como as surucucus, não são ovovíparas e chocam seus ovos. As cobras, entretanto, de uma maneira geral, não protegem sua prole após o nascimento. Aí está a explicação para mais uma crença popular: a de que “as cobras, de tão más, comem os próprios filhos mas, por não poderem digeri-los, os defecam”.

As cobras são quase surdas aos sons transmitidos pelo ar, mas muito sensíveis às vibrações do solo. As najas utilizadas pelos encantadores de serpentes não ouvem



Fig. 4. Fosseta loreal, orifício entre o olho e a narina característico das cobras venenosas, com exceção das corais. O exemplar é uma cascavel.



Fig. 3. Cascavel (*Crotalus*), cujo veneno leva à morte em 72% dos casos que não recebem a soroterapia.

os sons de suas flautas. Elas acompanham atentamente, em atitude de defesa, os movimentos que eles fazem com os corpos enquanto tocam. O espectador, que concentra a atenção na cobra, tem a impressão de que ela dança ao som da música. Desprovidas de pálpebras, elas parecem manter os olhos sempre abertos, o que fez surgir a crença em seus poderes hipnóticos. Acontece que esses olhos são revestidos por placas córneas, transparentes, que se soltam na ocasião da muda de pele, como dois pequenos vidros de relógio (figura 5).

As mudas de pele ocorrem de forma variada, dependendo da fase de crescimento da cobra. São frequentes nas cobras jovens e tornam-se mais espaçadas à medida que elas vão envelhecendo. Nas adultas, a muda se verifica de três a quatro vezes por ano. O guizo (chamado de maracá ou chochalho) que caracteriza a cascavel é um órgão individualizado que se origina dessa troca de pele. No corpo das demais cobras a pele se solta por completo, mas nas cascavéis ela se molda em anéis córneos, se-

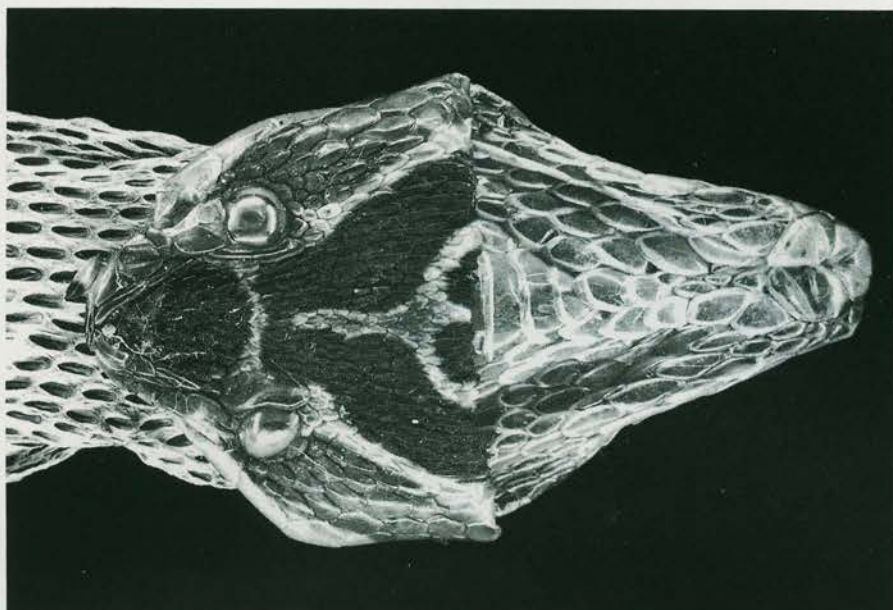


Fig. 5. Muda de pele de uma urutu, na região da cabeça, que foi rebatida na sua parte dorsal para mostrar que a pele que recobre os olhos também se solta.

cos, que se encaixam uns aos outros na região caudal (figura 6). É infundada a crença de que cada anel corresponderia a um ano de vida.

A cascavel faz vibrar o guizo para se proteger contra as pisadas dos animais de grande porte que, como ela, têm seu hábitat em regiões de vegetação rasteira. O ruído emitido pelo guizo adverte os animais da presença da cobra, sem que ela precise atacá-los. Interessante é que esse ruído parece ter se incorporado ao sistema de defesa desses animais, que respondem prontamente ao sinal, afastando-se do local.

As cobras têm vários inimigos naturais, entre eles aves de rapina como o carcará e o acauã, alguns mamíferos como o cangambá, o gambá e até o gato doméstico. Mas o mais interessante é a muçurana, cobra não venenosa e inofensiva ao homem, que se alimenta exclusivamente de outras cobras e é imune ao veneno de jararacas e cascavéis. Outros predadores apresentam imunidade semelhante. O mimetismo e o cromatismo — que possibilitam às cobras confundir-se com o ambiente e iludir os predadores — são questões muito debatidas entre os estudiosos.

Quando um homem passa perto de uma cobra, sem intenção de abatê-la, ou mesmo sem vê-la, ela se sentirá atacada e, para defender-se, desferirá o bote. Nesse momento ela escancara a boca e lança a cabeça, apoiando-se sobre o resto do corpo. Seus dentes inoculadores, normalmente deitados sobre o céu da boca, movimentam-se para a frente em direção à presa. Numa fração de segundo, ela morde, comprime os músculos que envolvem as glândulas e o veneno sai, por compressão, pelos canais dos dentes, penetrando na víti-

ma. O processo é bem semelhante a uma injeção com seringa hipodérmica. Logo após, o animal volta à posição inicial, pronto para desferir, se necessário, outro bote. Os canais pelos quais passa o veneno terminam antes da ponta do dente (figura 7). Assim, se a mordida atingir um osso ou outra parte consistente do corpo da presa, os orifícios dos canais não ficarão obstruídos. Sendo os dentes de fundamental importância para alimentação e defesa das cobras, elas possuem, por baixo dos que estão em uso, outros de reserva. Se perdem os primeiros, estes os substituem, desencadeando-se então a formação de novos dentes de reserva.

Se uma cobra venenosa morre em regiões onde a umidade do ar é muito baixa, de forma a dificultar sua putrefação, o veneno de seus dentes inoculadores sofre um processo de secagem. Ao pisarmos inadvertidamente nesses dentes, o veneno seco se introduzirá em nosso corpo e se reidratará, causando efeito semelhante ao da picada. Essa é a origem da crença em que “espinha de cobra também tem veneno”.

Nos últimos dez anos, o Hospital Vital Brazil, do Instituto Butantan (SP), especializado no tratamento de envenenamento por cobras, atendeu cerca de quatro mil casos. Destes, somente nove foram ocasionados por corais. Apesar de espalhadas por todo o Brasil, elas raramente causam acidentes porque suas presas injetoras ficam na região anterior da boca, que é muito pequena. É necessário que fiquem mordendo durante algum tempo para que o veneno penetre no corpo da vítima. As surucucus vivem em florestas tropicais, da América Central à Amazônia, e na Mata Atlântica, de Pernambuco ao estado do Rio de

Janeiro, regiões de baixa densidade populacional, o que dificulta seu encontro com o homem. São também raros os acidentes com cobras arborícolas e também são raras, em nosso país, essas espécies. Por isso, o índice de picadas do Joelho para Baixo é de 70%, nas mãos, de 20%, e de 10% em outras partes do corpo.

Para avaliar em laboratório a potência venenosa das várias espécies de cobras trabalha-se com o índice DL_{50} (dose letal 50%), isto é, a dose de veneno que, administrada a cada indivíduo de um grupo, causa a morte de 50% dos indivíduos. Geralmente as experiências são feitas com camundongos. Para o veneno da jararaca, a DL_{50} é de 35 μ g (ou 35 milionésimos de grama), para o da cascavel, é de 2 μ g. A glândula de veneno das primeiras tem em média 65.000 μ g de veneno, o que equivale a 1900 DL_{50} . Nas cascavéis, a glândula contém cerca de 50.000 μ g de veneno, ou seja, 25000 DL_{50} . Por isso, diz-se que elas são “mais venenosas”. A porcentagem de mortalidade entre as vítimas de picadas de cascavel que não recebem tratamento é de 72%, enquanto de jararaca é de 8%, segundo estimativa do Hospital Vital Brazil. Em relação à surucucu e às corais não há dados. Felizmente, de todos os acidentes tratados por esse hospital, somente 9% são ocasionados pelas cascavéis.

É relativamente fácil identificar, pelos sintomas, o tipo de cobra causadora de um acidente, pois cada veneno tem ações características. O das cascavéis possui ação



Fig. 6. Guizo de cascavel, vendo-se os segmentos córneos formados a partir das mudas de pele.



Fig. 7. Dente inoculador, vendo-se a abertura do canal condutor de veneno logo acima da extremidade.

neurotóxica que, no homem, causa queda da pálpebra (ptose) e dificuldades de acomodação visual (visão dupla), podendo provocar também insuficiência respiratória. Sua ação miotóxica desencadeia dores musculares generalizadas, urina avermelhada (ou amarronzada), oligúria e anúria (insuficiência renal aguda). O sangue fica incoagulável, mas raramente ocorrem hemorragias. O veneno das jararacas causa, na fase inicial, uma reação inflamatória: dor, inchaço, calor e rubor no local da picada. O sangue também fica incoagulável e ocorrem hemorragias. Numa fase posterior (seis a 12 horas após o acidente), surgem bolhas, equimoses, necrose do tecido e insuficiência renal aguda. O veneno da jararaca decompõe proteínas, de forma que seu processo de digestão se inicia mesmo antes da ingestão da presa. Por esse motivo, aconselha-se às vítimas de envenenamento por essa cobra a não garrotearem o local ferido acima da picada como meio de bloquear a “subida” do veneno. Essa prática pode agravar a situação, acelerando a necrose.

O veneno das corais parece atuar exclusivamente com ação neurotóxica, levando à ptose, visão dupla, dificuldade de deglutição e insuficiência respiratória pouco tempo após a picada. É um veneno muito mortal mas, como já vimos, os casos são pouco frequentes. A ação do veneno das surucucus ainda não foi bem estudada, pois são raros os casos descritos clinicamente. Acredita-se que seja semelhante ao das jararacas.

No caso de uma eventual picada, é importante que se identifique a cobra, por causa do soro específico que a vítima deve receber no máximo até três horas após o acidente. Há um soro para cada gênero de cobra: antibotrópico, anticrotático, antilaquético e antielapídico (para as corais). Os chamados soros polivalentes (antibotrópico-crotático e antibotrópico-laquético) servem para utilização prévia do leigo, quando não consegue identificar a cobra e desde que não disponha de assistência médica imediata.

Existem cobras venenosas e cobras não venenosas muito parecidas, como as corais verdadeiras e as falsas-corais, as jararacas e as boipevas (figura 8). O leigo não consegue distinguir uma da outra. Já vimos em bares da zona rural boipevas (não venenosas) dentro de garrafas de aguardente para servir de “antídoto” aos lavradores. No campo, em caso de picada de cobra, é comum o recurso ao curandeiro, que trata a vítima com ervas e rezas. Mas, como é comum também a confusão entre essas cobras “sósias”, qualquer que seja a “receita” o paciente ficará “curado”, se tiver sido picado por uma não venenosa, como

acontece com mais frequência. Pode acontecer também que a cobra, antes de morder o indivíduo, tenha descarregado as suas glândulas durante a alimentação. O acidentado não terá maiores problemas, mas o mérito de sua “cura” favorecerá o curandeirismo. Quando o paciente morre ou fica com seqüelas graves, o curandeiro alega que “ele foi trazido muito tarde”, ou que “olhou para mulher grávida”, e não perde o prestígio.

Como é possível, então, identificar as cobras? Primeiro, pelas fossetas loreais, presentes em todas as nossas viperídeas. Sendo assim, é só olharmos se há orifícios entre os olhos e as narinas. As cascavéis, além deles, têm os guizos, e as surucucus apresentam na ponta da cauda uma conformação cheia de espinhos, conhecida como o seu “chicote”. No caso das corais, só verificando a presença dos dentes de inoculação característicos das elapídeas. O conceito de que cobra venenosa tem cabeça triangular vem sobretudo através de traduções de livros científicos da Europa, onde esta é uma indicação segura de periculosidade. Porém a fauna européia é menos variada que a nossa, não compreendendo espécies

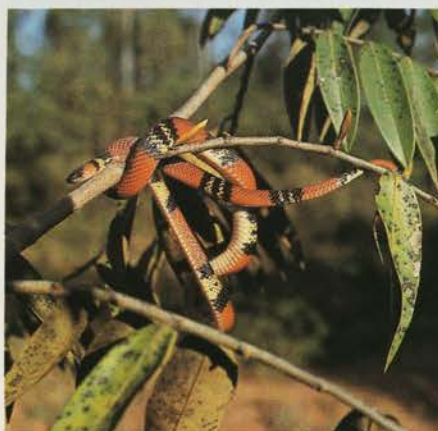


Fig. 8. Em cima, à esquerda, a falsa-coral (*Erythrolampis*), cobra não venenosa, muitas vezes confundida com a coral (*Micrurus*), à direita, que provoca acidentes quase sempre fatais quando não tratados pela soroterapia. A coral da espécie mostrada na foto, quando acossada, levanta a ponta da cauda e não a cabeça, o que perturba o atacante. Embaixo, à esquerda, a boipeva (*Waglerophis*), inofensiva, tem muita semelhança com a jararaca (*Bothrops*), à direita, que causa a maior incidência de acidentes ofídicos no Brasil.

O QUE REZA O FOLCLORE

No folclore brasileiro há várias histórias sobre cobras. Uma das mais interessantes é a que fala da rivalidade entre o lagarto teiú e a cobra. Durante uma briga, o teiú é picado por uma cobra venenosa. Sai então correndo à procura de um remédio. Encontra uma planta — que por isso é chamada “batatinha-de-teiú” (*Jatropha* sp) —, desenterra-a, come as batatas e volta à luta, imunizado. A exemplo do teiú, muita gente no interior do Brasil procura essa planta para curar picada de cobra.

Com a mesma finalidade é comum, nas regiões rurais, o uso de outros “remédios” sem qualquer valor científico comprovado. Aguardente curtida com cobra morta tem a fama de garantir a imunidade de quem a bebe. Personagem importante nessas regiões é o curandeiro, que trata dos acidentados. Geralmente lhes dá querosene para beber ou, caso a “culpada” esteja disponível, esfrega as suas vísceras na parte do corpo atingida. O curandeiro fabrica e vende a chamada “garrafada”, mistura de ervas cuja receita não dá a nin-

guém, e com a banha da cobra trata reumatismo.

Muitos fazendeiros ainda mandam benzer o pasto para livrar o gado das cobras. Alguns vaqueiros só trabalham tendo junto ao corpo um pequeno saco com sublimado corrosivo (bicloreto de mercúrio). Acreditam que isso afugenta qualquer tipo de cobra e que, se forem picados, a droga formará um halo protetor, neutralizando a ação do veneno. Câmara Cascudo, no *Dicionário do Folclore Brasileiro*, fala sobre a fé do povo em São Bento que, segundo a tradição, tem poder de governar as cobras. Então, para imobilizá-las, bastaria dizer: “Esteja presa por ordem de São Bento!” E, para atravessar um terreno onde há cobras, há um ensalmo nordestino que diz: “São Bento, pão quente/Sacramento do altar/Toda cobra do caminho/Arrede qu’eu vou passar!”

A humanização dos animais é uma característica da cultura popular. O nosso rico folclore mostra bichos disputando o ambiente vital com o homem e usando dos próprios artifícios humanos para ludibriá-lo. A raposa espera que ele durma para devastar seu galinheiro, ou então é a cobra, que come os ovos das galinhas. Contam-se casos de mães que despertaram aterrorizadas com uma cobra mamando em seu peito. Para iludir os bebês — dizem essas histórias —, a cobra

dá-lhes a ponta da cauda para chupar, e assim eles ficam quietos. Como existe um grande distanciamento entre os modos científico e popular de entender os animais, não se pode exigir que o povo saiba, por exemplo, que a conformação da boca das serpentes não é adaptada à sucção.

A confusão da lenda com a realidade leva o povo a acreditar que as cobras deixam o veneno numa folha antes de se banharem no rio; que, se forem cortadas ao meio, o pedaço da cabeça persegue quem a cortou até envenená-lo; que engolem bois deixando os chifres para fora até apodrecerem; que fogem do alho e do fumo; que picam com a cauda, mamam nas vacas, hipnotizam. Nessas histórias, profundamente enraizadas em nossa cultura, a cobra surge quase sempre como animal perverso e astucioso, certamente uma decorrência do papel desempenhado pela serpente nos relatos bíblicos. Muitas das crendices, no entanto, têm origem no próprio comportamento biológico das cobras e dos animais que vivem no seu meio. O povo interpreta esse comportamento com base nos seus padrões culturais. Portanto, a divulgação científica que vise ao mesmo tempo assegurar ao homem maior proteção contra acidentes com ofídios e impedir o extermínio indiscriminado das cobras tem que levar em consideração esses fatores.

Foto Carlos Jared



Fig. 9. Cobra-de-duas-cabeças (*Amphisbaena*), que não é cobra. Cauda e cabeça são muito semelhantes. Tem hábitos subterrâneos.

como a jibóia, de cabeça triangular e não venenosa, e a coral, venenosa, mas com a cabeça não triangular.

A ausência de membros não é característica exclusiva dos ofídios. Outros exemplos são a cobra-cega e a cobra-de-duas-cabeças. Sobre esta última (figura 9) o povo diz que “quando morde, só larga se ouvir trovoadas”. Não são ofídios. Estão classificadas respectivamente como anfíbios ápodos e *Amphisbaenia* (subordem dos répteis), adaptados à vida em ambiente subterrâneo. Seus olhos são minúsculos (chegando a quase desaparecer na cobra-cega) e a ponta da cauda é bem semelhante à cabeça, o que dificulta a identificação das duas extremidades. Há ainda outro animal tomado por cobra pelo povo: é um inseto

que mede uns sete centímetros, em todo o Brasil conhecido como jequitiranabóia. Diz-se que quando injeta “o seu veneno”, mata em poucos segundos homem ou animal, e até seca as árvores. Esse animal é completamente inofensivo. A lenda talvez tenha se originado no estranho aspecto de seu corpo, especialmente a cabeça.

Em seu trabalho “Acidentes causados por animais venenosos”, a professora Lucila Vilela de Andrade, da Universidade Federal de Juiz de Fora, faz advertências quanto à matança indiscriminada de serpentes. Ela assinala que o equilíbrio ecológico é dependente da fauna ofídica e que seu extermínio pode causar sérios riscos para a própria população humana. As cobras ajudam a manter o controle dos roedores, um grande perigo para o homem pelas moléstias que transmitem. Por isso, é importante dar ao homem do campo o conhecimento necessário para a “convivência pacífica” com esses animais.

Na intrincada teia da natureza, não existem graus de importância evolutiva. A natureza não tem preferências: todas as espécies são dotadas de meios para sobreviver e para transmitir suas características aos

descendentes. Quando o *Homo sapiens* se imagina como “rei da Criação”, é levado a desconsiderar a existência de milhões de outras espécies de seres vivos e perde a capacidade de admirar o movimento ágil de uma ariranha — fruto, também, de toda a sua evolução e atualmente em extinção — ou a eficiência do sistema de alimentação e defesa das serpentes. Em nosso próprio benefício, torna-se urgente que nos vejamos como parte integrante dessa multiplicidade.



SUGESTÕES PARA LEITURA

- VITAL BRAZIL, *A defesa contra o ofidismo*, Editora Pocal & Weiss, São Paulo, 1911.
FONSECA F., *Animais peçonhentos*, Instituto Butantan, São Paulo, 1949.
CARR A., *Os répteis*, Biblioteca da Natureza Life, Livraria José Olympio Editora, Rio de Janeiro, 1971.
BELLUOMINI, H.E., “Extraction and quantities of venom obtained from some Brazilian snakes”, in *Venomous animals and their venoms*. Bücherl W., Buckley E.E. & Devlofev V. (eds.), Academic Press, 1968.
CENTRO DE DOCUMENTAÇÃO DO MINISTÉRIO DA SAÚDE, *Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes ofídicos*, 1987.

MODERNIZAR A PREVIDÊNCIA É MODERNIZAR O BRASIL.

115 milhões de brasileiros precisam da Previdência desde o nascimento até a morte.

O povo da Previdência é quase todo o povo do Brasil.

E a Previdência é do povo. Com todas as suas falhas, insuficiências e injustiças. E com toda a grandeza de sua missão social, que nem todos conseguem ver.

A conquista da justiça social passa, em grande escala, pela Previdência.

Mas por uma Previdência moderna, ágil, dinâmica e justa, que deve ser construída sem demora.

Uma Previdência que funcione, dê respostas rápidas e atenda bem a todos os brasileiros.

Esta é uma obra gigantesca e urgente. Devemos informatizar todo o sistema previdenciário e elevar seu grau de eficiência.

Por isso mesmo, esta tarefa é

não só do governo e do Ministério da Previdência, mas também de todos os funcionários e, mais ainda, de todas as forças vivas do país, sensíveis à questão social.

Trata-se de uma tarefa que requer a participação e o talento de milhões de brasileiros, de dentro e de fora da Previdência.

A luta já começou. Nós estamos empenhados nela e sabemos que não vai terminar tão cedo e certamente exigirá o esforço de mais de uma geração.

O importante é avançar e continuar avançando. E ter a consciência

bem clara de que é por aí que transita o futuro do Brasil moderno.

Ou o futuro seguirá sendo apenas uma esperança.

EFICIÊNCIA

PARTICIPAÇÃO

JUSTIÇA

AGILIDADE

RAPIDEZ

MELHOR
ATENDIMENTO



PREVIDÊNCIA

MODERNIZAR PARA FUNCIONAR

Ministério da Previdência
e Assistência Social – MPAS

Governo José Sarney
Tudo Pelo Social

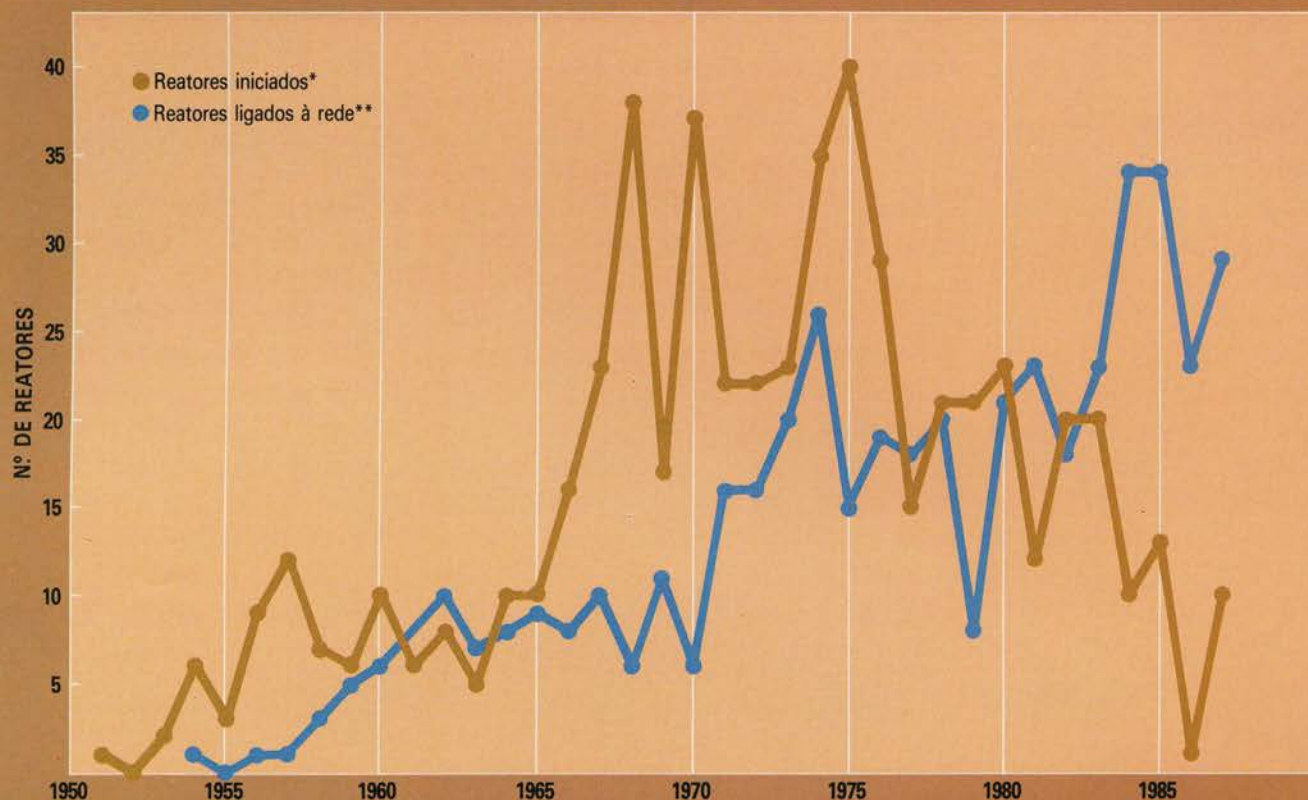
O FUTURO DA ENERGIA NUCLEAR

José Goldemberg

Instituto de Física, Universidade de São Paulo

Para onde vai a energia nuclear? Poderia ela ainda ser apontada como a grande solução para o problema da geração de energia, tal como se afigurava na década de 1970? O não-cumprimento dos prazos previstos no acordo Brasil—Alemanha deve hoje ser visto como algo a lamentar? O futuro da indústria nuclear tem sido objeto de intensas discussões dentro e fora do Brasil. Segundo alguns, após o acidente de Tchernobyl (e mesmo antes dele), a energia nuclear não tem um futuro brilhante e, desde já, está sendo gradativamente abandonada por muitos países, como os Estados Unidos, a Suécia e a Alemanha Ocidental. Segundo outros, esta é uma situação transitória, decorrente da crise econômica mundial, e o uso da energia nuclear vai tornar a crescer rapidamente, como ocorreu nos anos 60 e 70, até 1975. Lembrem que, em 1986, a geração núcleo-elétrica representou 15% da produção total de eletricidade no mundo. Mais ainda, apontam que os programas nucleares da França, do Japão e da União Soviética não só nunca atravessaram crises significativas como se mantêm em plena expansão. Afinal, onde está a verdade?

Número de reatores ligados à rede em todo o mundo (1951-1987)



* Das unidades cuja construção foi iniciada até 31/12/86, dez foram suspensas e 35 canceladas.

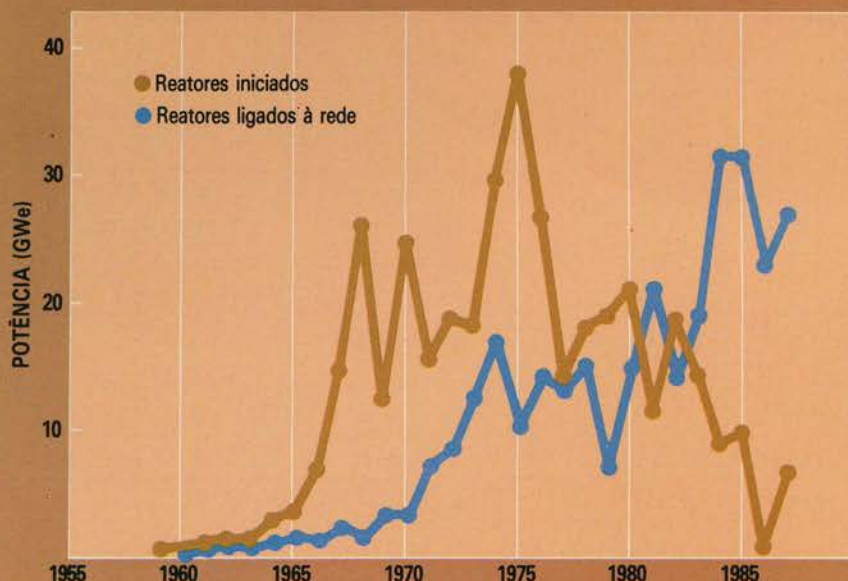
** Até 31/12/86, 31 unidades ligadas à rede haviam sido desativadas.

Fonte: Agência Internacional de Energia Atômica, "Nuclear power reactors in the world", Reference data series n° 2. Viena, edições de 1983 a 1987.

A bordaremos aqui esta questão através de uma análise da evolução do uso da energia nuclear no mundo. Para isto, tomaremos por base não o crescimento do consumo puro e simples, mas o comportamento da derivada desse crescimento, ou seja, a taxa de crescimento da energia nuclear.

A figura 1 mostra o número de reatores cuja construção foi iniciada a partir de 1951, bem como o número dos que foram ligados à rede distribuidora de eletricidade desde 1954. A figura 2 indica a evolução da capacidade nuclear no mundo com base na potência dos reatores iniciados e ligados à rede em cada ano. Como se vê na figura 1, em torno de 1975 houve um pico no número de reatores em início de construção. Estes, ligados à rede cerca de dez anos depois, resultaram num pico da potência gerada. Observa-se também que o número de reatores em construção caiu drasticamente a partir de 1980. Haverá portanto, a partir de 1990, uma queda substancial no acréscimo de potência

Evolução da energia nuclear no mundo





Número de unidades ligadas à rede e respectiva potência*

ANO	1955		1960		1965		1970		1975		1980		1985		1990		1995		2000	
	Nº	MWe	Nº	MWe	Nº	MWe	Nº	MWe	Nº	MWe	Nº	MWe	Nº	MWe	Nº	MWe	GWe LRC	GWe URC	GWe LRC	GWe URC
PAÍSES DESENVOLVIDOS																				
Alemanha Ocidental	—	—	—	—	1	15	7	920	9	3.323	14	8.633	19	16.413	25	22.999	17,9	17,9	22,4	22,4
Bélgica	—	—	—	—	1	11	1	11	4	1.675	4	1.675	8	5.486	8	5.486	5,5	5,5	5,5	6,4
Canadá	—	—	—	—	1	22	2	228	7	2.538	10	5.602	16	9.896	21	13.848	11,5	13,4	13,2	13,4
Espanha	—	—	—	—	—	—	1	153	3	1.073	3	1.073	8	5.599	10	7.519	5,7	7,6	7,6	9,6
Finlândia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	2.310	4	2.310	4	2.310	2,3	2,3	2,3	2,3
França	—	—	2	79	4	329	8	1.454	10	2.067	22	14.308	43	37.478	59	57.023	49,7	53,5	59,0	61,7
Holanda	—	—	—	—	—	—	1	55	2	507	2	507	2	507	2	507	0,5	0,5	0,5	0,5
Itália	—	—	—	—	3	563	3	563	3	563	4	1.423	3	1.273	4	1.308	1,3	1,3	1,3	3,3
Japão	—	—	—	—	2	168	5	1.268	13	6.301	24	14.994	33	23.639	41	30.902	26,9	28,3	32,4	34,6
Reino Unido	—	—	8	400	22	2.512	27	3.458	30	4.532	33	6.708	38	10.222	42	12.742	11,9	13,2	13,2	13,2
Suécia	—	—	—	—	1	10	1	10	5	3.155	8	5.540	12	9.455	12	9.455	9,4	9,4	9,4	9,4
Suíça	—	—	—	—	—	—	1	350	3	1.022	4	1.942	5	2.932	5	2.932	2,9	2,9	2,9	2,9
EUA	—	—	2	361	8	806	17	6.176	53	36.338	68	50.871	93	77.558	116	103.093	105,1	105,1	105,1	110,6
SUBTOTAL	—	—	12	840	43	4.436	74	14.646	142	63.634	200	115.566	284	202.768	349	270.124	250,6	260,9	274,8	290,3
PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO																				
África do Sul	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1.842	2	1.842				
Argentina	—	—	—	—	—	—	—	—	1	335	1	335	2	935	2	935				
Brasil	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	626	1	626				
China	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	288				
Coreia do Sul	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	556	5	3.580	9	7.180				
Formosa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1.208	6	4.918	6	4.918				
Índia	—	—	—	—	—	—	2	300	3	507	4	714	6	1.154	8	1.594				
Iugoslávia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	632	1	632				
México	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	654				
Paquistão	—	—	—	—	—	—	—	—	1	125	1	125	1	125	1	125				
SUBTOTAL	—	—	—	—	—	—	2	300	5	967	9	2.928	24	13.812	32	18.794	17,6	18,5	20,3	24,1
PAÍSES DO MUNDO OCIDENTAL																				
	—	—	12	840	43	4.436	76	14.946	147	64.601	209	118.524	308	216.580	381	288.918	268,2	279,4	295,1	314,4
BLOCO SOCIALISTA																				
Alemanha Oriental	—	—	—	—	—	—	1	62	3	878	5	1.694	5	1.694	6	2.102				
Bulgária	—	—	—	—	—	—	—	—	2	816	3	1.224	4	1.632	6	3.538				
Checoslováquia	—	—	—	—	—	—	—	—	1	110	2	816	5	2.023	10	3.963				
Hungria	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	825	4	1.645				
Romênia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1.320				
URSS	1	5	5	365	10	962	13	1.486	23	5.254	34	12.676	51	28.607	71	48.055				
SUBTOTAL	1	5	5	365	10	962	14	1.548	29	7.058	44	16.412	67	34.781	99	66.623				
TOTAL MUNDIAL	1	5	17	1.205	53	5.398	90	16.494	176	71.659	253	134.930	375	251.361	480	349.541				

* Os dados se referem à situação em 31 de dezembro dos anos indicados.

LRC — estimativa inferior

URC — estimativa superior

Fontes: Agência Internacional de Energia Atômica, *op. cit.* e (para as projeções) Energy Information Administration (EIA), "Commercial nuclear power: prospects for the United States and the world". Washington D.C., 12 de novembro de 1986.

ligada à rede. Prevê-se que, por volta do ano 2000, a potência total deixará de crescer significativamente, a menos que novas unidades venham a ser construídas.

A figura 3 mostra o número de reatores que entraram em operação (sendo ligados à rede) a cada período de cinco anos, de 1955 a 1985, bem como a capacidade elétrica — em megawatts elétricos (MWe) — dos mesmos. Os dados se referem sempre à situação em 31 de dezembro dos anos indicados.

O que se verifica, a partir dessa figura, é que, em 1985, estavam em operação 375 reatores, com potência elétrica total de 251.361 MWe. As estimativas referentes a 1990 são feitas baseadas no número de reatores em construção no presente e que deverão entrar em operação até aquela data. Na mesma figura, aparecem projeções feitas pelo Departamento de Energia dos Estados Unidos para 1990, 1995 e 2000. Estes cálculos fundaram-se em duas hipóteses de crescimento: estimativa inferior ou LRC (do inglês *lower reference case*) e estimativa superior ou URC (de *upper reference case*).

Ainda na figura 3, os países foram agrupados em “desenvolvidos” (membros da Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico, OCDE), “países em desenvolvimento”, “países do mundo ocidental” (categoria que agrupa os países membros da OCDE e os países em desenvolvimento) e “países socialistas”. A partir dela, pode-se construir a figura 4, que mostra o acréscimo da capacidade instalada em períodos de cinco anos a partir de 1955.

Nesta mesma figura, apresentamos também dados referentes aos países onde a energia nuclear tem maior importância: a França, o Japão e os Estados Unidos. Entre os anos de 1980 e 1985, o crescimento da potência instalada nos três representou 60% do crescimento da potência instalada no conjunto dos países do mundo ocidental e 50% do potencial nuclear mundial. O peso da França, do Japão e dos Estados Unidos no campo da energia nuclear é tal que o que neles ocorre exerce influência determinante sobre as tendências mundiais.



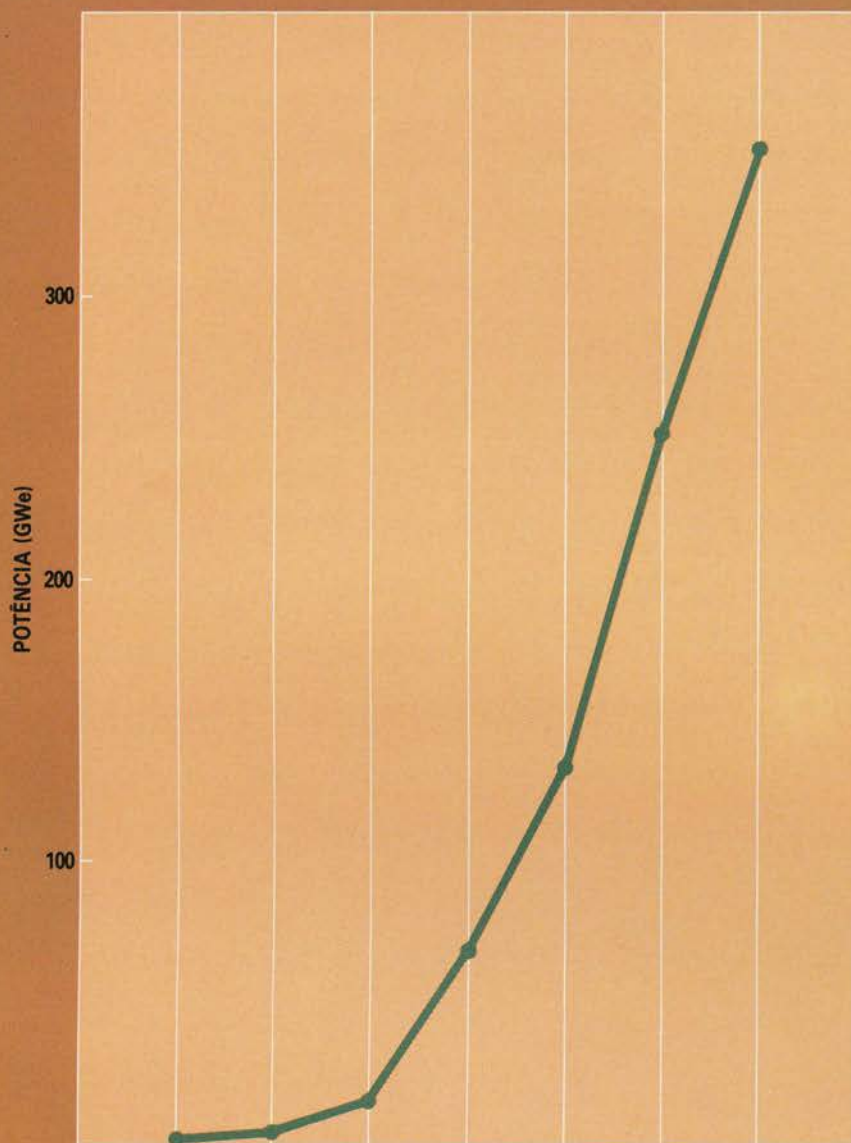
Evolução da energia nuclear em MWe

ANO	1955-1960	1960-1965	1965-1970	1970-1975	1975-1980	1980-1985	1985-1990*	1990-1995	1995-2000
PAÍSES DESENVOLVIDOS	840	3.596	10.210	48.210	51.952	87.182	67.356	GWe	GWe
							LRC 47.800	—	—
							URC 58.100	24,2	12,2
PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO	—	—	300	667	1.971	10.874	4.982	—	—
							LRC 3.800	2,7	18,9
							URC 4.700	5,6	11,3
PAÍSES DO MUNDO OCIDENTAL	840	3.585	10.510	49.655	53.653	98.056	72.338	—	—
							LRC 51.600	26,9	21,1
							URC 62.800	35,0	36,0
PAÍSES SOCIALISTAS	365	597	586	5.510	9.264	18.369	25.842	—	—
TOTAL MUNDIAL	1.205	4.193	11.096	55.168	63.266	116.425	98.150	—	—
FRANÇA	79	250	1.125	1.153	11.701	23.170	19.545	—	—
							LRC 12.200	9,3	6,3
							URC 16.000	8,2	8,6
JAPÃO		168	1.100	5.033	8.693	8.645	7.263	—	—
							LRC 3.300	5,5	0,9
							URC 4.700	6,3	4,2
EUA	361	445	5.370	30.162	14.533	26.687	25.535	—	—
							LRC 27.600	0	0,2
							URC 27.600	5,1	5,7

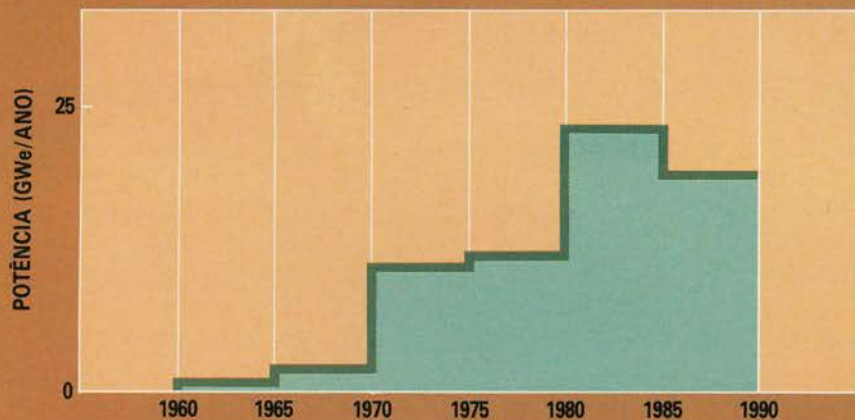
* Fonte: Agência Internacional de Energia Atômica, *op. cit.*



Evolução mundial da potência instalada



Taxa de crescimento



Fonte: Agência Internacional de Energia Atômica, *op. cit.*



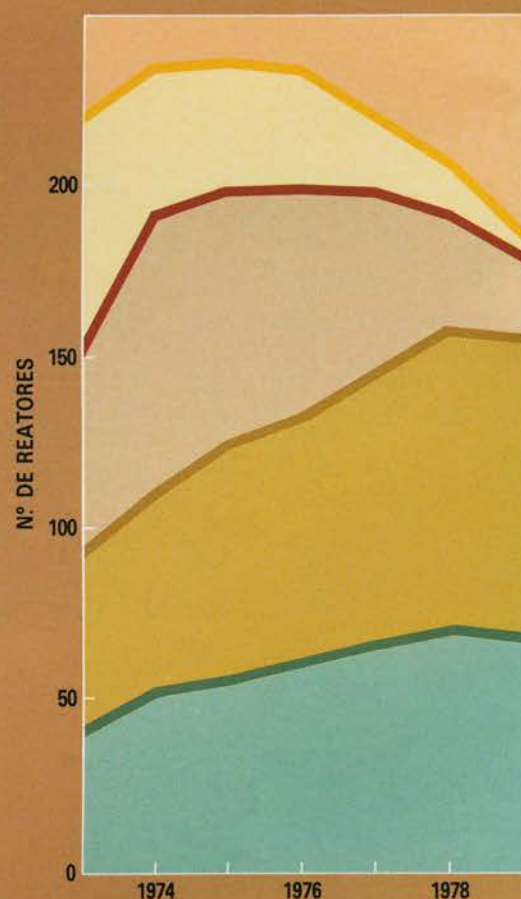
Energia nuclear nos EUA (31/12/85)

SITUAÇÃO	Nº	GWe
EM OPERAÇÃO COMERCIAL	90	74,2
EM OPERAÇÃO PRÉ-COMERCIAL	5	5,4
TOTAL	95	79,5
EM TESTE	3	3,2
EM CONSTRUÇÃO		
• Mais de 70% completados	18	20,0
• 40 a 70% completados	3	3,6
• Menos de 40% completados	2	2,2
ADIADOS INDEFINIDAMENTE	7	7,4
TOTAL	33	36,5
ENCOMENDADOS	2	2,2
TOTAL	130	118,2

Fonte: EIA, *op. cit.*



Reatores nucleares nos E



Fonte: "Monthly Energy Review", dezembro de 1986.

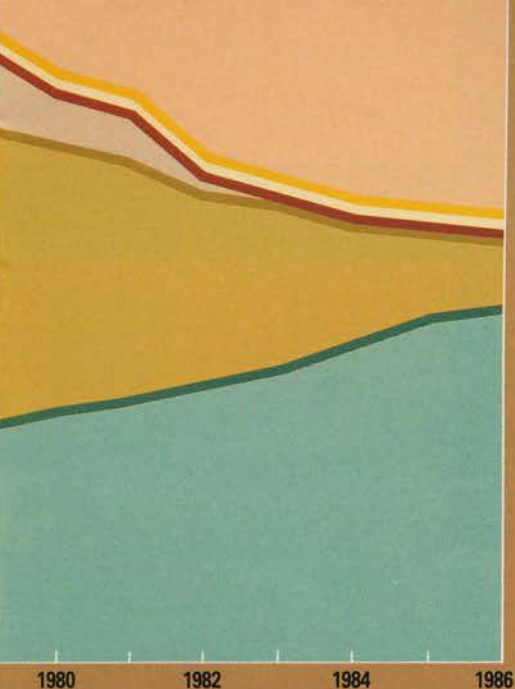
A evolução mundial da potência instalada e a respectiva derivada — que representa o acréscimo médio da potência por ano — são apresentadas na figura 5, em intervalos de cinco anos. Claramente, o acréscimo de potência instalada atingiu um máximo no período 1980-1985 e começou a cair no período 1985-1990, tendência que deverá se acentuar até o ano 2000, à medida que fiquem prontos os reatores já iniciados, caso novas encomendas não se materializem.

Examinaremos agora a evolução da energia nuclear nos Estados Unidos e nos diversos grupos de países mencionados anteriormente.

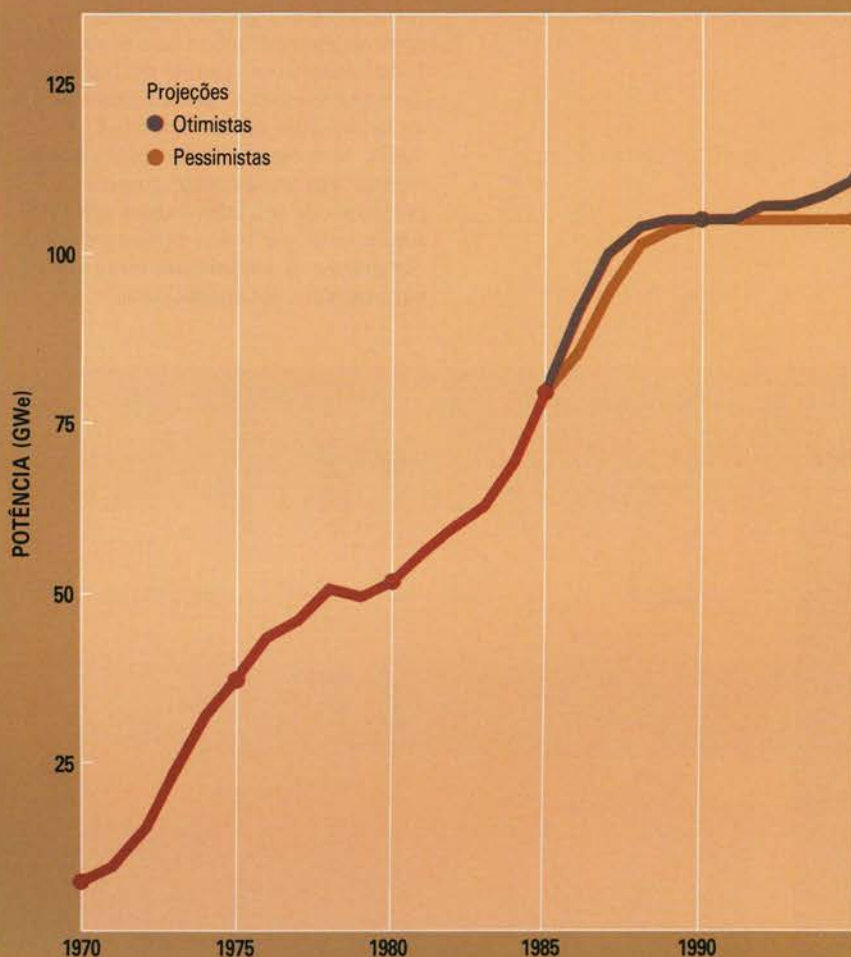
A situação da energia nuclear nos Estados Unidos em 31 de dezembro de 1985 é apresentado na figura 6: havia 95 reatores em operação, 33 em construção e dois encomendados, num total de 130 unidades com potência de 118,2 gigawatts elétricos (GWe).

EUA (1973-1986)

Encomendados
Autorizações de construção pendentes
Autorizações de construção concedidas
Em operação



Quantidade de energia nuclear produzida nos EUA



Fonte: Energy Information Administration Form EIA-860, "Annual electric generation report", 1985.

A energia nuclear gerada no país representa 15% de toda a energia elétrica ali utilizada e cerca de um terço de toda a energia nuclear gerada no mundo. A impressão de sucesso a que poderíamos ser induzidos por esses números é dissipada, contudo, pela análise dos dados apresentados na figura 7, que refletem a evolução da indústria nuclear nos Estados Unidos desde 1973.

Observamos, ali, que o número de encomendas ainda válidas, após os cancelamentos, tem diminuído muito. Isto significa que, dentro de poucos anos, a quantidade de eletricidade produzida a partir de energia nuclear naquele país se aproximará da saturação, como é mostrado na figura 8.

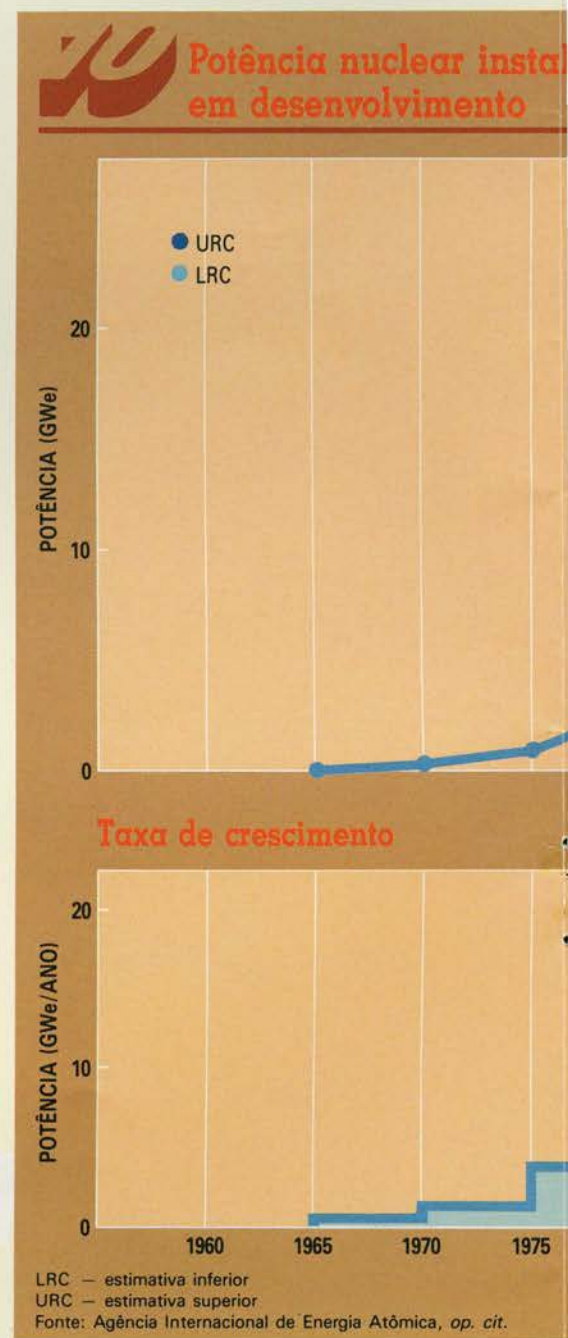
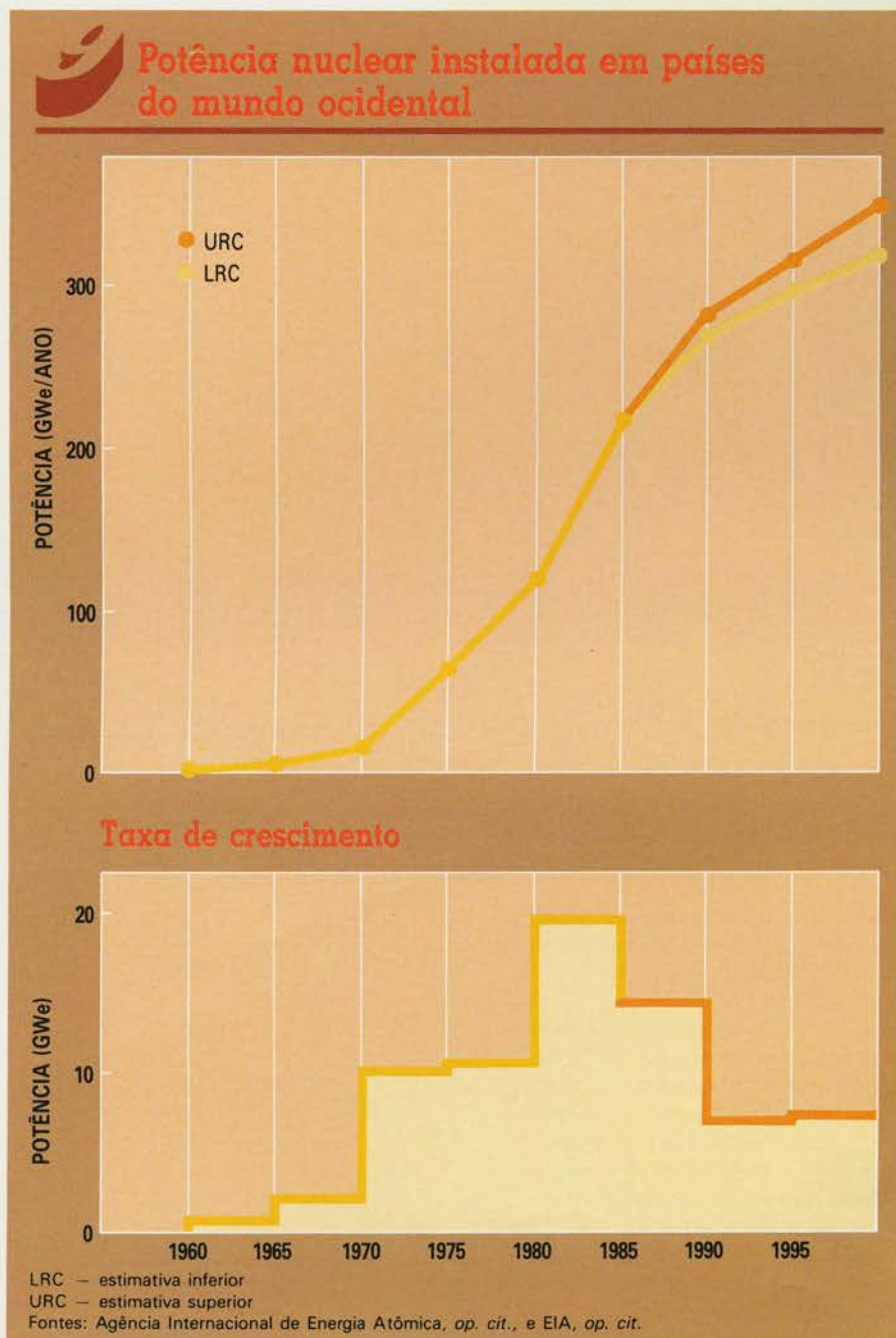
A evolução da energia nuclear nos países do mundo ocidental, que engloba países desenvolvidos e em desenvolvimento, é apresentada na

figura 9. Percebe-se claramente ali que os acréscimos de potência instalada sofreram uma queda a partir de 1985.

Considerando isoladamente os países em desenvolvimento, constatamos que a energia nuclear gerada naqueles que têm reatores em operação (Argentina, Brasil, Índia, Paquistão, Coreia do Sul e Taiwan) representa apenas cerca de 6% da capacidade nuclear mundial. A figura 10 mostra a evolução da energia nuclear nos países desse grupo e projeções de seu crescimento até 1995, supondo-se que todos os reatores cuja construção já foi iniciada terão entrado em operação até aquela data.

Os dados referentes ao bloco socialista são apresentados na figura 11, onde se observa que a energia nuclear desempenha um papel de importância crescente, não havendo quaisquer indícios de que sofrerá um decréscimo na próxima década.

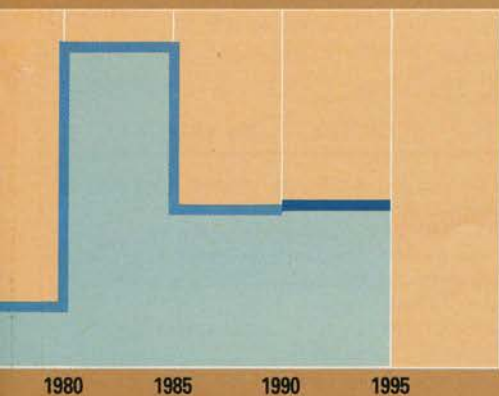
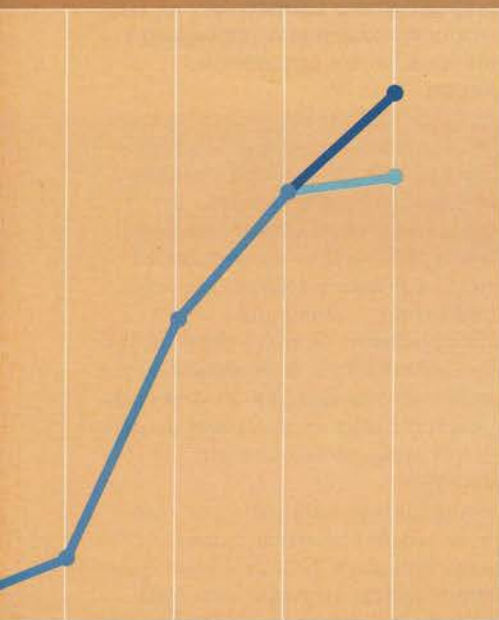
A figura 12 mostra o número de reatores em operação, construção e planejamento em todo o mundo, de 1981 a 1986 (os dados correspondem ao dia 31 de dezembro de cada ano). Nas figuras 13 e 14, que indicam a evolução do número de reatores e da potência



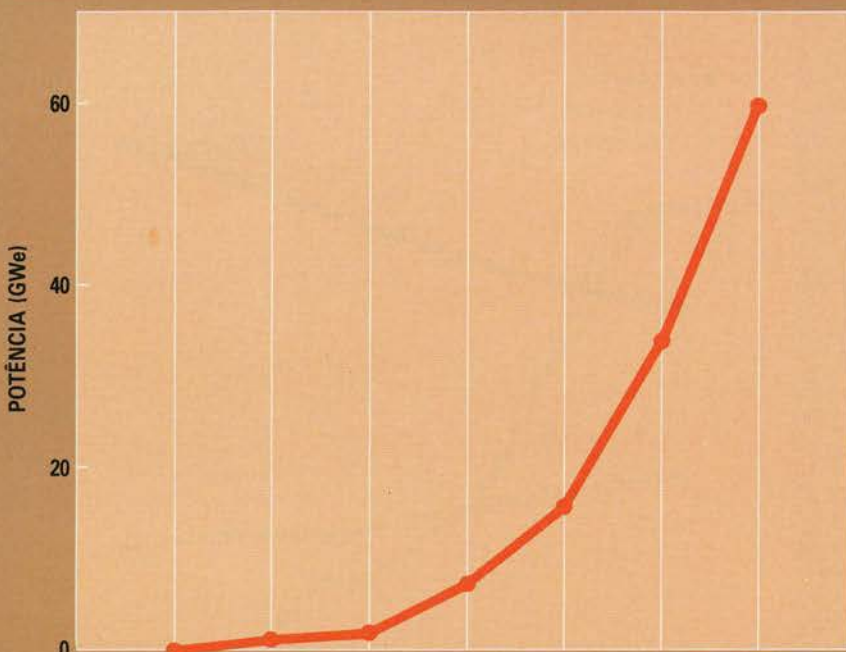
instalada nesse período, observa-se claramente o declínio do número de reatores em construção e planejamento, o que é um reflexo do declínio das encomendas ocorrido a partir de 1975, já mencionado aqui.

Estudos como o *World resources 1987*, publicado pelo Instituto Internacional para o Ambiente e o Desenvolvimento e o Instituto de Recursos Mundiais (Basic Books, Inc., Nova Iorque), e *Nuclear power: the market test*, de Christopher Flavin (Worldwatch Institute, Washington D.C., 1983), fornecem subsídios para a análise desse fato.

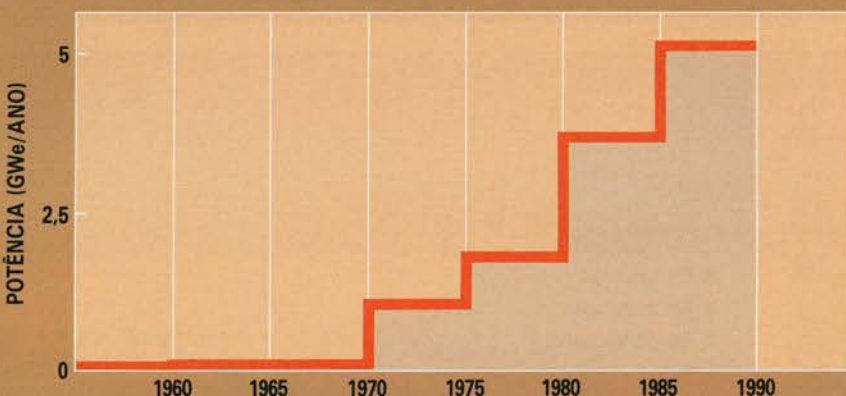
ada nos países



Potência nuclear instalada nos países do bloco socialista



Taxa de crescimento



Fonte: Agência Internacional de Energia Atômica, *op. cit.*



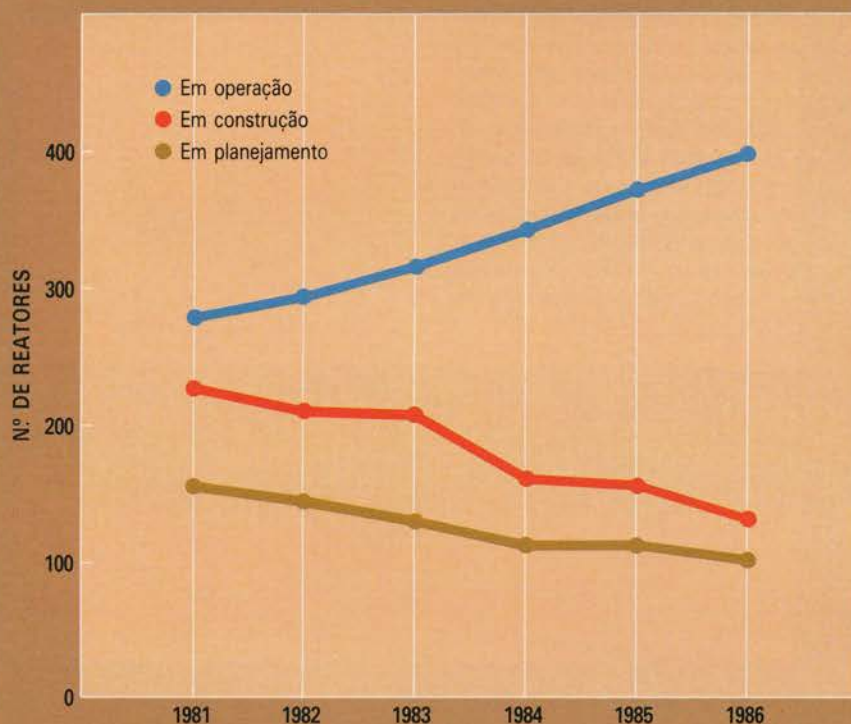
Reatores em operação, construção e planejamento no mundo

ANO	EM OPERAÇÃO		EM CONSTRUÇÃO		EM PLANEJAMENTO	
	Nº	POTÊNCIA (MWe)	Nº	POTÊNCIA (MWe)	Nº	POTÊNCIA (MWe)
1981	281	161.695	227	202.941	155	160.054
1982	297	170.039	216	204.780	146	137.470
1983	317	190.839	209	193.854	130	122.213
1984	345	219.718	160	163.445	114	104.914
1985	374	249.625	157	141.942	116	110.179
1986	397	273.715	133	117.848	105	96.753

Fonte: Agência Internacional de Energia Atômica, *op. cit.*



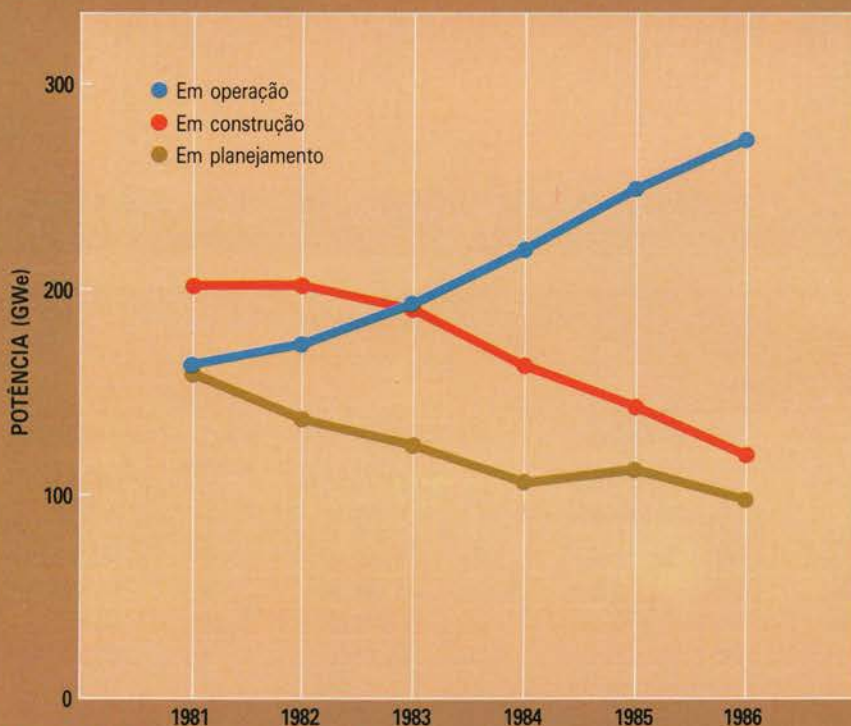
Evolução do número de reatores no mundo (1981-1986)



Fonte: Agência Internacional de Energia Atômica, op. cit.



Evolução da potência nuclear no mundo (1981-1986)



Fonte: Agência Internacional de Energia Atômica, op. cit.

Entre os muitos países onde o declínio de encomendas se verifica, tomemos o caso da Alemanha Ocidental. Ali, um único reator nuclear foi encomendado desde 1975 e a construção de oito unidades encomendadas antes dessa data ainda não foi iniciada, o que deve ser atribuído, principalmente, à oposição política.

No bloco socialista, a fração de energia nuclear em relação à energia elétrica total consumida, embora continue a crescer, é de apenas metade do que foi planejado uma década atrás. Prevê-se que, em decorrência do acidente de Tchernobyl, o programa nuclear soviético sofrerá uma redução adicional de 20%.

Nos países em desenvolvimento, os custos elevados da energia nuclear, que chegaram em alguns casos a cinco mil dólares por kW, somados às dificuldades com o balanço de pagamentos, reduziram os ambiciosos planos traçados em período mais auspicioso.

Em suma, a análise da evolução da potência instalada demonstra que, embora o consumo de energia nuclear vá continuar crescendo até o ano 2000, a taxa de crescimento — isto é, a primeira derivada da curva de crescimento — diminuirá significativamente. O efeito disto é que o consumo tenderá a se estabilizar, sobretudo em resultado da obsolescência dos reatores nucleares instalados desde 1970, que serão paulatinamente desativados.

Combatida por toda parte por razões tanto de ordem econômica quanto de natureza política, é fora de dúvida que a energia nuclear atravessa uma séria crise. Tudo indica que representará, neste fim de século, apenas uma contribuição modesta no suprimento das necessidades energéticas da maioria dos países do mundo, a menos que se reverta a situação atual.



SUGESTÕES PARA LEITURA

- GOLDEMBERG J., *Energia nuclear, sim ou não?* Rio de Janeiro, José Olympio, 1987.
- THE OBSERVER, *Tchernobyl: o fim do sonho nuclear* (coletânea de textos publicados nesse jornal britânico). Rio de Janeiro, José Olympio, 1986.
- PINGUELLI ROSA L., *Energia e crise*. Petrópolis, Vozes, 1984.
- FREIRE-MAIA A., *Guerra e paz com energia nuclear*. São Paulo, Ática, 1984.
- GILLON L., *Le nucléaire en question (après l'accident de Tchernobyl)*. Bruxelas, Duculop, 1986.

Faperj quer dizer Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro.

Confira aqui:

Para apoiar atividades científicas e tecnológicas no Estado do Rio, a FAPERJ concede Bolsas e Auxílios para pessoas e instituições.

Veja aqui qual é o seu caso e dirija-se à FAPERJ para maiores informações.

BOLSAS

1 – *Bolsas* – benefícios concedidos a estudantes e pesquisadores, durante o período em que se dedicam às atividades de pesquisa e/ou estudo.

1.A. – *Bolsas de iniciação científica* – destinadas a despertar e estimular vocações para a pesquisa entre estudantes de graduação, através de treinamento em laboratório ou unidades de pesquisa, sob supervisão de pesquisador qualificado.

1.B. – *Bolsas de pós-doutorado no País* – destinadas a portadores de título de Doutor ou equivalente, que queiram se dedicar exclusivamente a programa de pós-doutorado desenvolvido em instituição diferente da que mantém vínculo permanente.

1.C. – *Bolsas de fixação de pesquisador* – dirigidas a portadores de título de Doutor ou equivalente que, sem vínculo empregatício, pretendam desenvolver projeto de pesquisa relevante em instituição de pesquisa/ensino pós-graduado, interessada em recebê-los e futuramente absorvê-los em seus quadros.

AUXÍLIOS

2 – *Auxílios* – benefícios concedidos a pesquisadores qualificados, para o desenvolvimento de projetos individuais ou institucionais que efetivamente contribuam para o progresso da ciência e tecnologia.

2.A. – *Auxílios à pesquisa* – complementam os recursos necessários ao desenvolvimento de projeto específico, sob a responsabilidade de pesquisador devidamente qualificado. Poderá atender ao desenvolvimento de pesquisa, à realização de reuniões científicas, à publicação de periódicos ou monografias científicas ou, em casos excepcionais, à manutenção e reparo de equipamentos de pesquisa.

2.B. – *Auxílios para vinda de pesquisador visitante* – cobrem despesas com transporte e manutenção de pesquisador de alto nível de qualificação, para participar ativamente de atividades de pesquisa/ensino pós-graduado.

2.C. – *Auxílios para participação de pesquisador em reuniões no País e no exterior* – cobrem despesas com transporte e manutenção de pesquisador qualificado, para apresentação de trabalho de pesquisa original e inédito em reuniões científicas ou, em caráter excepcional, para participação em eventos similares no País ou no exterior.

2.D. – *Auxílios para participação de bolsista em reunião no País e no exterior* – cobrem despesas com transporte e manutenção de bolsista da FAPERJ ou de outra entidade, para apresentação de trabalho de pesquisa original e inédito em reuniões científicas ou, em caráter excepcional, para participação em eventos similares no País ou no exterior.



MOREIRA
UM GOVERNO DE TRABALHO

FAPERJ

Fundação de Amparo à Pesquisa
do Estado do Rio de Janeiro

Av. Erasmo Braga, 118 - 6º andar
Tels: (021) 221.5219 - 221.7846 - RJ

No rastro dos TERREMOTOS

Na superfície de um planeta ainda perturbado pelas forças elementares da criação, o homem não escapa à certeza de que a civilização existe graças ao consentimento geológico e está sujeita a mudanças sem aviso prévio. Com o auxílio de instrumentos sofisticados, os cientistas conseguem hoje detectar à distância os abalos sísmicos, mas ainda não os podem prever.

José Alberto Vivas Veloso

Estação Sismológica, Universidade de Brasília

Através dos tempos, diversos povos lançaram mão de lendas para explicar os violentos terremotos que periodicamente assolavam as regiões onde viviam. A mitologia hindu imaginava a Terra sustentada por oito poderosos elefantes e explicava os abalos sísmicos como consequência dos movimentos que eles faziam. Os antigos japoneses acreditavam que os terremotos eram causados pelo *namazu*, peixe mítico gigantesco que vivia no lodo, abaixo da superfície terrestre. Tribos indígenas do Peru atribuíam os terremotos à caminhada dos deuses, quando visitavam a Terra para contar seus habitantes. Embora desprovidas de conteúdo científico, essas lendas devem ser consideradas como registros arcaicos de abalos sísmicos, que constituem pistas para os pesquisadores contemporâneos.

Informações sobre tremores de terra no Brasil existem desde a época da colonização portuguesa. Através do estudo e da interpretação de relatos históricos, em livros e jornais, foi possível descobrir dados sobre a ocorrência desses fenômenos. Todos esses dados contribuíram para que o Brasil fosse considerado um país com baixa incidência de terremotos e Brasília uma área

privilegiada dentro de seu território. De fato, o catálogo de sismos utilizado pelos pesquisadores, que abrange um período de 400 anos, indica que na área do Distrito Federal, mais precisamente no atual município de Luziânia (antiga Santa Luzia), foi sentido um único tremor de terra, em 1º de junho de 1919. Depoimentos colhidos na época atestam os efeitos desse abalo, que durante quatro segundos fez vibrar louças e móveis nas casas do povoado, fazendo-se acompanhar de um ruído surdo e prolongado. Existem evidências, porém, de que o epicentro desse tremor localizava-se em Mato Grosso e não em Goiás. Mas em termos de história sísmica, 400 anos é um intervalo de tempo muito pequeno para assegurar uma estabilidade tectônica completa para uma área.

Com as informações de que dispõem hoje sobre o interior do planeta e auxiliados por equipamentos que registram com grande precisão os terremotos, os sismólogos já conhecem bastante bem a distribuição da atividade sísmica sobre a Terra. Ela guarda íntima relação com os limites das placas tectônicas que suportam continentes e oceanos, formando a camada mais externa do globo terrestre. Encravado no

つぎの如く



interior de uma destas placas (a placa sul-americana), o território brasileiro apresenta baixa incidência de tremores de terra. O mesmo não acontece com os países andinos, a oeste, e, a leste, com a linha correspondente à cadeia meso-atlântica (cordilheira submarina entre o Brasil e a África), que são os limites laterais da placa sul-americana, onde é intensa a atividade sísmica (ver "Terremotos no Brasil", em *Ciência Hoje* nº 6).

A estatística mostra que ocorrem mais de um milhão de sismos por ano, o que dá uma média de um evento a cada 30 segundos. A grande maioria deles corresponde a sismos de pequenas proporções. Os superterremotos acontecem, em média, uma vez por ano. Não existe nenhum local sobre a Terra que esteja absolutamente livre da ocorrência de sismos. O grande desafio para os sismólogos é prever quando, onde e com que intensidade ocorrerão esses fenômenos. Somas vultosas são despendidas nessas pesquisas especializadas, particularmente nos países mais frequentemente assolados por eles.

No início do século, em 1906, foi instalada no Rio de Janeiro, no Observatório Nacional, a primeira estação sismográfica brasileira. Ela era insuficiente, no entanto, para monitorar todo o território, e por isso muita informação sobre eventos sísmicos em nosso país deixou de ser registrada. A sismologia no Brasil só veio a progredir acentuadamente a partir dos últimos 13 anos. Hoje são mais de 30 as estações sismográficas instaladas em diversos pontos do território nacional. Algumas constituídas por instrumentos simples, outras por equipamentos mais complexos, elas formam em seu conjunto uma rede capaz de vigiar especialmente a ocorrência dos pequenos tremores de terra característicos da atividade sísmica brasileira.

Os dois maiores sismos registrados no Brasil, com magnitude superior a 6,0 na escala Richter, ocorreram coincidentemente em 1955, com intervalo de apenas um mês. O primeiro foi no interior do estado de Mato Grosso, o segundo no oceano Atlântico, em frente ao litoral do Espírito Santo. Nenhum dos dois provocou danos materiais de grande monta. Recentemente, todo o Brasil tomou conhecimento da intensa atividade sísmica que atingiu a cidade de João Câmara (RN) e que já perdura há mais de um ano e meio (ver "Resultados preliminares sobre terremotos de João Câmara", em *Ciência Hoje* nº 28 p. 10). Menos conhecido é o fenômeno chamado de sismicidade induzida, também já registrado no país. Trata-se de tremores de terra, geralmente de pequena magnitude, associados aos reservatórios criados com a construção de barragens hidrelétricas.

Longe das fontes de ruído

Foi em 1968 que a Estação Sismológica da Universidade de Brasília começou a operar um sistema capacitado a registrar sismos em todo o mundo. Sua história começa em 1965, quando a Unesco recomendou a instalação de uma estação de alta sensibilidade na América do Sul, para que os sismos do hemisfério Sul, em particular dos Andes, fossem mais bem detectados. O Brasil foi o país indicado e Brasília a cidade escolhida, por apresentar condições logísticas e geológicas favoráveis. Os instrumentos doados pelo governo britânico foram instalados no interior do Parque Nacional de Brasília, longe de fontes de ruído, para que pudessem ser operados com eficiência. O sistema fundamental de detecção é o SAAS (South American Array System), constituído por 15 estações remotas.

Essas 15 estações são ordenadas no terreno sob forma de um T assimétrico, com a maioria dos pontos instalados no interior do Parque Nacional de Brasília. Cada uma delas é constituída por um sismômetro de período curto (um segundo), um amplificador de 60 decibéis, um modulador FM e um radiotransmissor (de 460-470 megahertz). Esses equipamentos são alimentados basicamente por um pai-

nel solar. Os sinais captados são transmitidos a uma repetidora central e daí chegam ao campus da Universidade de Brasília, onde são gravados em fita magnética analógica multicanal. Além desse registro em fita magnética, operam separadamente quatro registradores com gravação em papel termossensível, que permitem a visualização, em tempo real, dos terremotos que estão sendo gravados pelo SAAS. Numa das extremidades do T existe uma construção subterrânea (casamata) que abriga vários instrumentos de outros sistemas sismográficos independentes.

Desde a metade dos anos 70, através de convênios de prestação de serviços, a Estação Sismológica da UnB passou a coordenar o funcionamento de estações sismográficas em diferentes pontos do país, principalmente para monitorar áreas de barragens. Esse trabalho vem se constituindo não apenas em fonte de recursos financeiros mas, sobretudo, em fonte de dados sismológicos para o estudo da atividade sísmica no Brasil. A rede de estações (figura 1) ampliou consideravelmente a capacidade de detecção sísmica e por isso os abalos de terra ocorridos no país são estudados com maior detalhe. Os



Fig. 1. No mapa, a localização dos diferentes tipos de estações sismográficas coordenadas pela Estação Sismológica da UnB. Os dados colhidos são analisados e arquivados nessa universidade.

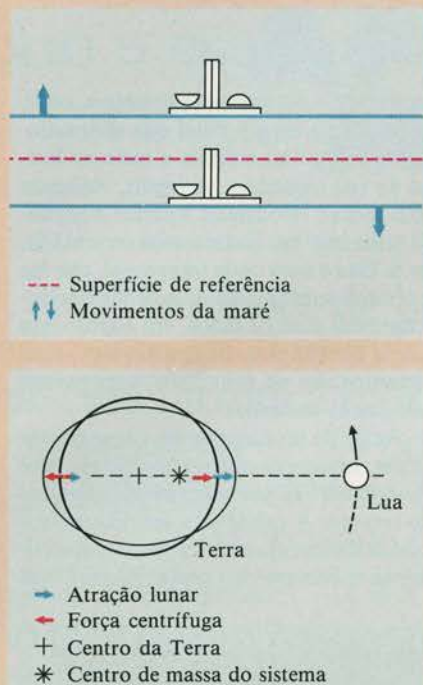


Fig. 2. Marés terrestres. Um observador postado num mesmo ponto da superfície da Terra desloca-se para cima e para baixo, de forma lenta e periódica, como consequência da rotação da Terra e da atração entre os corpos celestes. Acima, uma representação da deformação causada pela maré terrestre à região do DF, que é movida para cima e para baixo, a intervalos de 12 horas, com amplitudes inferiores a um metro. Como a amplitude destas oscilações é muito pequena em relação à grande área afetada, o homem não percebe tal movimento. Abaixo, esquema das forças que atuam na deformação da Terra, devido à atração da Lua. As deformações da maré foram exageradas propositalmente nos desenhos, para ressaltar seus efeitos.

dados analisados pela estação são intercambiados com informações obtidas por outras instituições sismológicas nacionais e os parâmetros finais de cada evento sísmico são sistematicamente publicados na *Revista Brasileira de Geofísica*.

Através de convênios internacionais foram incorporados à estação sismológica outros sistemas sismográficos como o IDA (International Deployment of Accelerometers), que registra continuamente as deformações diárias sofridas pela parte sólida da Terra — as chamadas marés terrestres —, e eventualmente as oscilações livres de nosso planeta, que são também deformações, envolvendo todo o globo, mas ocasionadas por superterremotos (figura 2). As observações coletadas por esse tipo de equipamento são utilizadas para conhecimento de parâmetros do interior da Terra, como a densidade e as características da elasticidade do material geológico localizado a grande profundidade.

Desde a instalação da Estação Sismológica (ES) da Universidade de Brasília, há 20 anos, nenhum sismo foi registrado na área do Distrito Federal, o que confirmaria a avaliação empírica da região como estável, pelo menos nos últimos séculos. No entanto, esta afirmação é discutível, já que um antigo sismo poderia ter passado despercebido, diante da falta de uma estação sismográfica e do baixo índice demográfico regional antes da construção de Brasília (ver "Longe das fontes de ruído").

Recentemente a ES concluiu o mapa de medidas da aceleração da gravidade na área do DF. Este tipo de mapa reflete a variação geral da geologia até vários quilômetros de profundidade. As conclusões iniciais mostram a inexistência de variações acentuadas nessa área, e a presença de uma crosta (camada externa com espessura de 35 a 50 km) bastante uniforme, sem grandes cicatrizes. Essas características explicam em

parte a ausência de tremores no DF mas não bastam como garantia de que eles jamais ocorreram ou ocorrerão. O trabalho de previsão de sismos deve levar em conta também o tipo e a magnitude dos esforços tectônicos (forças geológicas que atuam constantemente sob a crosta) presentes na área em estudo. A associação desses esforços tectônicos com feições geológicas locais é que pode movimentar, por exemplo, antigas fraturas ou falhas no terreno, provocando tremores.

Na área circunvizinha ao DF, é inegável a existência de atividade sísmica, já registrada pelos instrumentos da ES, que identificou os epicentros mais próximos a 200 km de Brasília. A feição mais notável dessa atividade acontece no estado de Goiás, ao longo de um alinhamento de epicentros que se estende por mais de 500 km, na direção SW-NE (figura 3). A origem desta sismicidade parece estar associada a

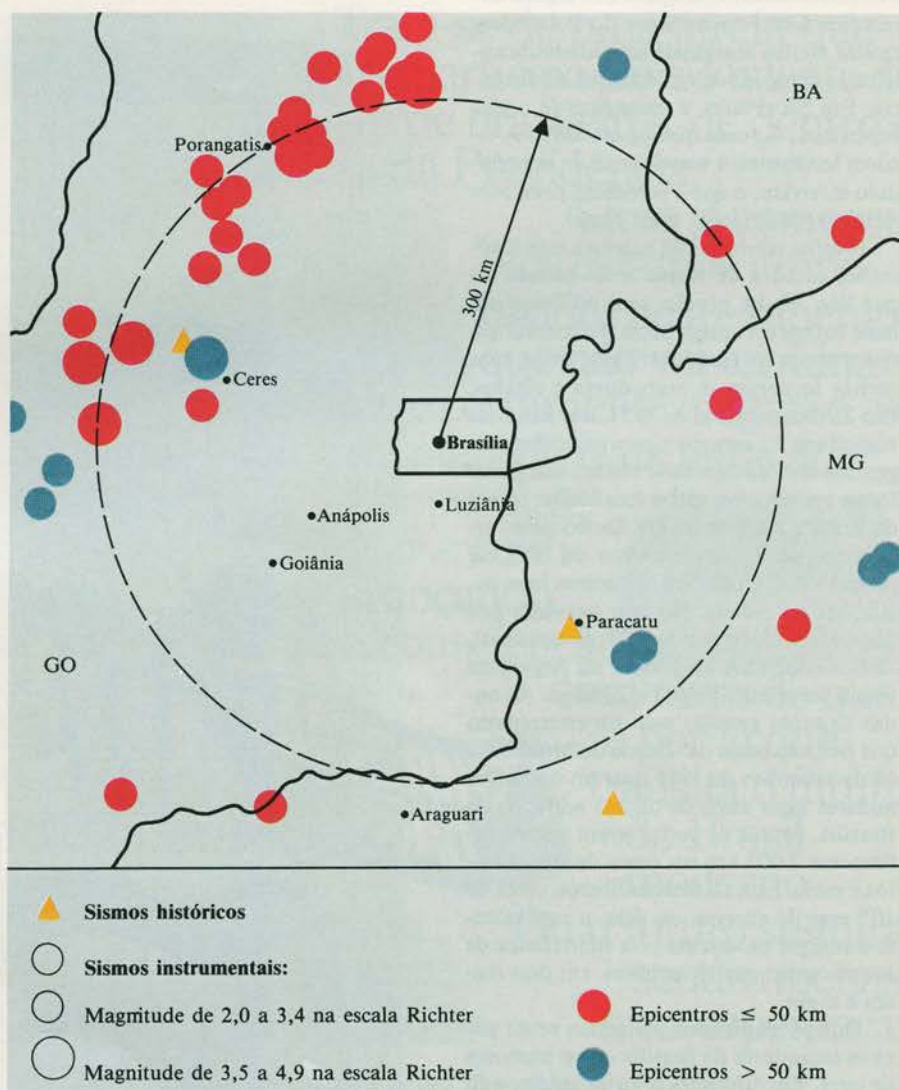


Fig. 3. A situação privilegiada do Distrito Federal como área até agora assísmica é confirmada pelo mapa de epicentros. Ele indica a localização dos tremores de terra já ocorridos nas regiões circunvizinhas. Fica também evidenciado que o alinhamento de epicentros, com direção SW-NE, no estado de Goiás, é a principal área de atividade sísmica englobada pelo mapa.

uma estrutura geológica conhecida como lineamento transbrasiliano. A magnitude principal dos eventos até agora registrados não ultrapassou 4,0 graus na escala Richter e nenhum deles teve raio de percepção suficiente para se fazer sentir em Brasília. Como os sismos se repetem, devem-se esperar futuras ocorrências de tremores nessa faixa sísmica.

Centenas de brasilienses, porém, já experimentaram em diversas ocasiões sensações parecidas com tremores de terra. Isso se explica pelo fato de que terremotos podem gerar diferentes tipos de ondas sísmicas, entre elas as denominadas ondas superficiais, que se deslocam pela camada externa da Terra com velocidade relativamente baixa (3,5 km/h) e períodos da ordem de 5 a 20 segundos. Dependendo da geologia local — por exemplo nas bacias sedimentares — estas ondas são amplificadas. Por isso é que alguns terremotos fortes na América do Sul podem causar efeitos marginais em cidades brasileiras, a centenas de quilômetros de distância. Em São Paulo, a passagem de ondas superficiais faz com que alguns edifícios oscilem levemente, à semelhança de um pêndulo invertido, o que é percebido pelos moradores dos andares mais altos.

Brasília também está sujeita a este fenômeno, embora de forma mais branda do que São Paulo, porque seus edifícios são mais baixos e a antiga bacia sedimentar em que repousa foi metamorfozizada, isto é, suas rochas tornaram-se mais duras e rígidas. Em 23 de novembro de 1977, um sismo de magnitude 7,1 arrasou a pequena cidade argentina de Caucete. Seus efeitos marginais foram sentidos em várias localidades do sul do Brasil e também no DF. Outro sismo argentino, em 21 de dezembro de 1983, de magnitude 6,2, também ocasionou leves oscilações na cidade. No ano passado, por duas vezes (5 de março e 27 de outubro), sismos ocorridos no Chile e na Argentina foram percebidos pelos brasilienses. As ondas sísmicas geradas pelo superterremoto que destruiu parte da Cidade do México em 19 de setembro de 1985 fizeram oscilar os andares mais altos de alguns edifícios de Brasília, depois de percorrerem aproximadamente 7.000 km em cerca de dez minutos e meio. Esse terremoto liberou cerca de 10^{24} ergs de energia, ou seja, o equivalente à energia produzida pela hidrelétrica de Itaipu, com suas 18 turbinas, em dois meses e meio.

Outros fenômenos se fizeram sentir para os moradores de Brasília como tremores de terra. Em diferentes oportunidades, a cidade se intrigou com a ocorrência de fortes estrondos, fazendo vibrar telhas, janelas e objetos dentro das casas. Foi comprovado que esses fenômenos tinham origem

Ondas sísmicas e ondas

Uma pequena parte da energia acumulada nas rochas, devido às forças tectônicas, é liberada pelos terremotos sob forma de ondas elásticas, que deformam e fazem vibrar o meio que atravessam. O ponto de onde emanam essas ondas sísmicas, no interior da Terra, em uma região confinada, é denominado foco, sendo sua projeção vertical na superfície do terreno chamada de epicentro. As ondas elásticas são agrupadas em dois tipos de ondas internas ou de corpo (P e S) e em dois tipos de ondas superficiais (Love e Rayleigh). As primeiras propagam-se pelo interior da Terra; as outras deslocam-se pela superfície do terreno (figura 4).

A onda de corpo mais rápida — e portanto a primeira a chegar ao sensor ou sis-

mômetro — é a chamada primária, ou P. É uma onda longitudinal que alternadamente comprime e dilata o meio ao longo de sua trajetória. A seguir, viajando com menor velocidade, aparece a segunda onda interna, denominada secundária, ou S. Esta é uma onda transversal, que faz o terreno subir e descer, movimentando-o também para os lados, em ângulo reto com a direção de propagação. Estes movimentos são os principais responsáveis por danos materiais.

Antes de terminarem as vibrações internas, surgem as ondas superficiais, movimentando as camadas mais exteriores do terreno. A primeira a ser detectada é a onda Love, cujo movimento é essencialmente o mesmo das ondas S, mas sem

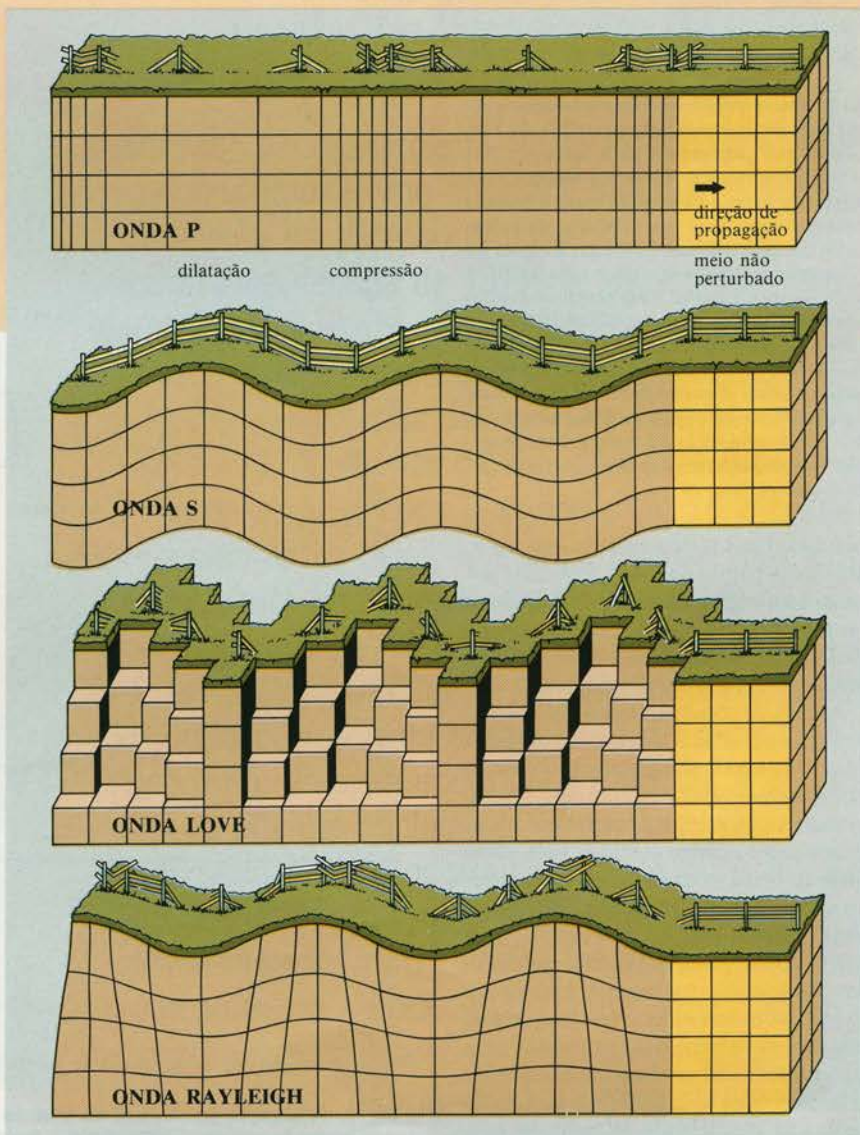


Fig. 4. Representação da forma do movimento do terreno, nas proximidades da superfície, em consequência da propagação das ondas internas (P e S) e das ondas superficiais (Love e Rayleigh).

de choque

deslocamento vertical. As ondas Love movimentam o terreno de um lado para o outro, em plano horizontal, paralelo à superfície, mas em ângulo reto com a direção de propagação. Também ocasionam danos às construções. Por último aparecem as ondas Rayleigh, semelhantes às ondas oceânicas. O material perturbado por estas ondas move-se vertical e horizontalmente, em plano vertical, na direção em que as ondas viajam. Como as ondas superficiais viajam mais lentamente, seus efeitos levam mais tempo para diminuir. São elas as causadoras das oscilações de edifícios altos, situados a grandes distâncias do epicentro.

As ondas sísmicas produzidas por grandes terremotos com epicentro fora do Brasil chegam aos sismômetros da ES da Universidade de Brasília viajando pelo interior e pela superfície do terreno. Os sinais sísmicos captados pelas estações remotas são transmitidos, através de rádio, até o sistema de registro, que reproduz o sismograma. As ondas de choque, produzidas por aviões em alta velocidade, chegam ao solo deslocando-se com velocidade muito inferior à das ondas sísmicas e são também captadas pelos sensores.

acústica e não sísmica. Eram causados por ondas de choque provenientes do deslocamento de aviões voando a grande altitude, com velocidade superior à do som. Nessas condições, cria-se no ar uma onda que se desloca até atingir a superfície terrestre com forte estampido. A ES já teve oportunidade de registrar este tipo de onda, que é facilmente diferenciada da originada por terremotos (ver "Ondas sísmicas e ondas de choque").

Podemos localizar graficamente o epicentro de um sismo utilizando dados provenientes de três estações sismográficas. Medindo o tempo transcorrido entre o registro das ondas primárias (P) e das secundárias (S) de cada sismograma, determinamos a distância que elas percorreram. Em seguida, desenhamos sobre o mapa três circunferências cujos raios, centrados nas respectivas estações, são equivalentes a cada uma das distâncias percorridas pelas ondas elásticas. O ponto de intersecção das três circunferências representa o epicentro do sismo (figura 5).

O exemplo mostrado refere-se ao sismo de Codajás (AM), ocorrido em 5 de agosto de 1983, que atingiu a magnitude 5,5 na escala Richter. Os sismogramas utilizados foram obtidos pela Estação Sismológica da UnB e por duas estações da Eletronorte, em Rondônia (SAM-2) e Amapá (CNU-1), esta última já desativada. Na realidade, o epicentro final ($3,6^{\circ}$ S, $62,2^{\circ}$ W) deste evento foi determinado com dados de 126



Fig. 6. O sismoscópio chinês, em cloisonné, registrava sismos ocorridos a mais de 600 km de distância. Seu mecanismo interno, ativado pelo mais leve tremor de terra, fazia abrir-se a boca de um dos oito dragões, soltando a bola "de alarme".

estações da rede internacional, através de sofisticados programas de computação.

É interessante notar que os povos antigos também possuíam meios para determinar a direção de onde se originavam os terremotos. Os chineses, por exemplo, construíram o primeiro sismoscópio conhecido, no ano 132 da nossa era. De desenho engenhoso, ele foi concebido pelo matemático e astrônomo real Chang Heng, durante a dinastia Han. Construído em bronze, o sismoscópio vibrava durante os terremotos, e a vibração fazia com que, da boca de um dos dragões que o adornavam, caísse uma bola diretamente na boca de um dos oito sapos de metal dispostos em torno da base do aparelho (figura 6). O ruído produzido advertia da iminência do terremoto, e a localização da bola indicava a direção de onde provinha o sismo. Desconhece-se o mecanismo interno do aparelho, mas provavelmente ele utilizava um pêndulo conectado ao dispositivo ejetor das bolas. O princípio de construção do sismoscópio perdeu-se entre os anos 600 e 1200. Somente em 1703 o primeiro sismoscópio moderno foi desenvolvido, com base no transbordamento de um prato cheio de mercúrio.



SUGESTÕES PARA LEITURA

- BERROCAL J., ASSUMPTÃO M., ANTEZANA R.A. et al., *Sismicidade no Brasil*, São Paulo, USP, Editora Astronômica e Geográfica, 1984.
- ASSUMPTÃO M., LIMA D.M. & TOMÁS L.A.R., "O sismo de Araguapaz de 14.01.86 e o lineamento transbrasiliano" in *Anais do 34º Congresso Brasileiro de Geologia*, Goiânia, v. 6, p. 2.573-2.580, 1986.

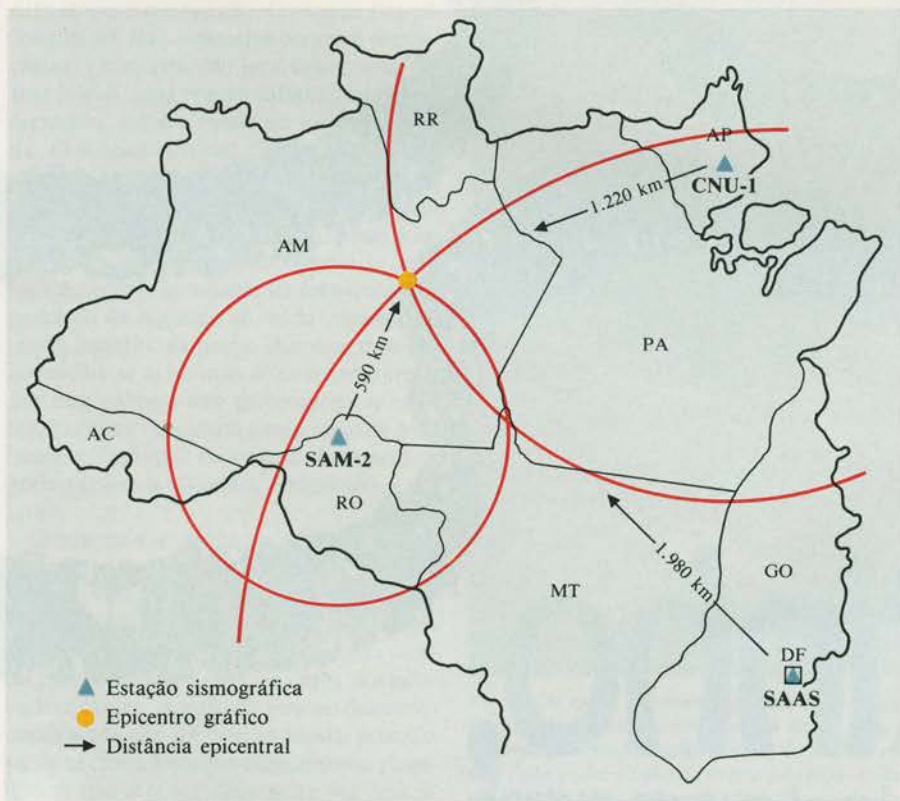


Fig. 5. Determinação de epicentro de um tremor de terra através de método gráfico.

O Jeitinho,

ou a arte de ser mais igual que os outros



Livia Neves de Holanda Barbosa

Departamento de Antropologia, Universidade Federal Fluminense

Um exame do noticiário político, econômico e cultural revela, entre os mais diferentes setores da sociedade, uma clara preocupação de definir o Brasil como país e nação. Isto não é novidade: todas as sociedades procuram definir a si mesmas e às demais. O que chama a atenção, nos últimos anos, é a emergência de uma nova formulação de Brasil, em que as categorias “jeitinho” e “jeitinho brasileiro” aparecem como elementos centrais, ocupando o lugar que, em outras épocas, cabia a expressões como “gigante adormecido” ou “país do futuro”. Outro aspecto interessante é a ambigüidade dessas categorias — elas assumem sentidos diversos em diferentes análises da realidade nacional, sendo utilizadas tanto em diagnósticos informais como em textos técnicos especializados, quer veiculem uma imagem positiva ou negativa do Brasil e do “ser brasileiro”.

Embora tão amplamente utilizadas, as categorias “jeitinho” e “jeitinho brasileiro” ainda não despertaram grande interesse entre os cientistas sociais. Um levantamento bibliográfico apontou a existência de apenas cinco trabalhos específicos sobre o tema, de estilos bastante diversos. São eles: “O jeitinho brasileiro como um recurso de poder”, de Clóvis de Abreu *et alii* (*Revista de Administração Pública*, 1982); “A sociologia do jeito”, de Roberto de Oliveira Campos (in *A técnica e o riso*, APEC, 1966); “Administração e estratégia do desenvolvimento: elementos de uma sociologia especial da administração”, de Guerreiro Ramos (FGV, 1966); “The jeito. Brazil’s institutional bypass of the formal legal system and its developmental implications” (referência perdida) e *Interpretação da realidade brasileira*, de João Camilo de Oliveira Torres (José Olympio, 1973).

Não obstante sua diversidade, esses textos apresentam importantes recorrências, muitas das quais também presentes nas opiniões veiculadas pelo senso comum acerca desse nosso mecanismo.

Em primeiro lugar, todos tentam estabelecer ligações entre o “jeitinho” e elementos longínquos e mal definidos da for-

mação do povo brasileiro, como “a educação generalizante ministrada pelos jesuítas”, “o dogmatismo católico”, “a cultura humanística”, “a tradição autoritária” etc. Visto assim como herança portuguesa, o “jeitinho” passa a ser concebido como traço que teria feito parte desde sempre da sociedade brasileira.

Outra característica partilhada por essas análises é uma perspectiva francamente evolucionista. Vêem o “jeitinho” como sobrevivência de estruturas arcaicas, um sintoma de subdesenvolvimento que os ventos da modernidade terminarão por dissipar.

Um terceiro ponto comum é a acentuação dos aspectos exclusivamente morfológicos e funcionais do “jeito”, sem referência ao seu significado no nível das representações. Essa nossa instituição paralegal é entendida por todos os autores como um mecanismo de ajuste, de adaptação às condições perversas da sociedade brasileira, cuja utilização implicaria “custos e benefícios” para essa mesma sociedade.

Finalmente, todos esses textos discutem de maneira mais ou menos explícita, a questão do “jeitinho” como instituição tipicamente brasileira.

Embora ricos e sugestivos, esses estudos passam ao largo de certas questões fundamentais, entre elas a de uma importante transformação sofrida, em tempos recentes, pela categoria “jeitinho”: de drama social do cotidiano, passou a elemento paradigmático de nossa identidade social. Outra questão que fica em aberto é: se o “jeitinho” é um mecanismo de ajuste, por que a sociedade brasileira lança mão dele em situações que, em outras sociedades, não parecem requerer nenhum “expediente”, como filas e outros procedimentos burocráticos? O que também não explicam é por que, nas duas últimas décadas — a despeito do inegável avanço da técnica e da indústria, da racionalidade e da eficiência no país —, o “jeitinho”, longe de se mostrar em extinção, está mais presente nos meios de comunicação e no discurso do cotidiano que em qualquer período anterior (ver “Pequena história do jeitinho”).

Pequena história do jeitinho

Com o conteúdo e o valor social que hoje lhe são conferidos por brasileiros em geral, isto é, como elemento que nos define, o “jeitinho” é bem mais recente do que em geral se supõe. Na tentativa de fazer sua história, recorremos aos mais diversos recursos. Pesquisamos jornais e revistas a partir da década de 1930, a literatura em geral e os dicionários, e buscamos detectar seu uso no rádio e na televisão. Lançando mão da história oral, entrevistamos pessoas com mais de 60 anos, visando saber como pensavam o Brasil ontem e como o pensam hoje e verificar o lugar ocupado pelo “jeitinho” no modo como os brasileiros viam seu país e a si mesmos em outros tempos.

Nos vários tipos de registro escrito pesquisados (jornais, revistas e livros), só encontramos duas aparições da expressão “jeitinho” antes de 1950, ambas em obras literárias (publicadas, respectivamente, em 1943 e 1948).

Especialmente interessante é o relato, publicado já em 1964, de um caso típico de “jeitinho” ocorrido em 1946. Encontra-se no livro *Brasil para principiantes*, de Peter Kelleman, uma introdução ao estilo de vida da sociedade brasileira. Querendo se mudar para o Brasil, o autor se dirigiu ao nosso consulado na França para pedir um visto. Ao declinar sua profissão de médico, ouviu com surpresa, do cônsul-geral, a sugestão de que se declarasse agrônomo: por uma série de

“besteiras sem importância”, explicou o diplomata, isto tornaria mais fácil o processo. “Acabara de falar — reflete o autor — com representantes de um país onde as leis são reinterpretadas, onde regulamentos e instruções gerais do governo já são decretados com o cálculo prévio da percentagem em que são cumpridas, onde o povo é um grande filtro das leis e os funcionários, pequenos ou poderosos, criam sua própria jurisprudência. Ainda que essa jurisprudência não coincida com

as leis originais, conta com a aprovação geral, se é ditada pelo bom-senso.”

Nos jornais pesquisados, o “jeitinho” figura pela primeira vez em 1969, num diário de Goiânia, *O Popular*. A expressão “jeitinho brasileiro” aparece ainda mais tardiamente, em 1975.

Considerando todas as aparições das expressões “jeitinho”, “dar um jeitinho” e “jeitinho brasileiro” encontradas em jornais, revistas, e livros, bem como no rádio, na televisão e na música, observa-



Ilustração Claudius

A resposta a essas questões depende, a meu ver, da adoção de uma nova perspectiva que, em vez de privilegiar os aspectos morfológicos e funcionais do “jeitinho”, empreenda a análise do seu significado simbólico. A questão chave seria: qual o sentido desse mecanismo, que valor lhe é atribuído, o que nor-teia sua atualização no contexto da sociedade brasileira?

Essa investigação do caráter simbólico do “jeitinho” implica, num primeiro momento, distingui-lo, enquanto fato social, de situações funcional ou morfológicamente iguais a ele. Torna-se possível, assim, considerar de outro ângulo a questão do caráter essencialmente brasileiro ou não do “jeitinho”. É que, do ponto de vista formal e de operação prática, comportamentos semelhantes existem em todas as sociedades. Nossa peculiaridade está em que no Brasil ele existe enquanto categoria social nativa, que identifica determinados espaços e mecanismos situados entre o legal e o ilegal, entre o prescrito e o realizado.

Se os mais diferentes universos sociais possuem mecanismos que realizam a mediação entre as diferentes áreas do sistema, a existência desses dispositivos de ajuste no nível empírico não assegura sua existência em nível social. Para isso, é necessário que a sociedade atribua um peso, um valor a essas práticas. Expressões como “existe jeitinho em qualquer lugar do mundo” (ou sua contrapartida ufanista, “ninguém tem aquele jeitinho brasileiro”) revelam, além de uma substantivação do “jeitinho”, a que é conferido uma essência brasileira, uma tendência a ver o universo social alheio através de categorias que nos são

próprias. O “jeitinho” é de fato uma configuração de valores específica e historicamente dada.

É importante ressaltar ainda que, embora intimamente ligados e tratados indistintamente nos textos sobre o tema, “jeitinho” e “jeitinho brasileiro” não se equivalem — atualizam valores diferentes e surgem relacionados a diferentes domínios da sociedade brasileira. O “jeitinho”, enquanto drama social, é um momento privilegiado de nossa realidade, em que atualizamos alguns de nossos valores mais profundos. Já o “jeitinho brasileiro” é um elemento tomado como paradigmático, em

mos um expressivo aumento de sua frequência à medida que nos aproximamos da época atual: sete na década de 1960, cinco na de 1970 e 33 já nos anos 80.

A consulta a 44 dicionários revelou que a expressão “dar um jeito” com o significado de forma peculiar de resolver determinadas situações apareceu pela primeira vez em 1966. “Jeitinho” e “jeitinho brasileiro” só foram dicionarizados já na década de 1980.

A enquête realizada junto a algumas pessoas com mais de 60 anos confirmou que as expressões “jeitinho”, “dar um jeito” e principalmente “jeitinho brasileiro” são bastante recentes. Nossos entrevistados (dois filólogos, um general do exército, dois escritores, dois professores aposentados e três funcionários públicos) não se recordavam de tê-las visto em uso antes da década de 1950. Sobretudo, ficou claro a partir desses depoimentos que, nos anos 30 e 40, a categoria “jeitinho brasileiro” não tinha o valor que hoje assumiu. Foi em meados da década de 1950 que ela começou a tomar forma e a se popularizar. Nas décadas anteriores, o país não era definido dessa maneira, nem formal, nem informalmente: as idéias que o representavam eram antes as de “país do futuro”, “gigante adormecido”, ou “celeiro do mundo”.

Assim, o “jeitinho” — e mais especificamente o “jeitinho brasileiro” —, longe de ter sido desde sempre reconhecido como traço marcante da maneira brasileira de ser, parece ter ganhado força exa-

tamente à medida que o país ingressava na “modernidade”. Que circunstâncias teriam favorecido sua emergência?

A década de 1930 marcou uma reviravolta no plano intelectual, com o fracasso das teorias racistas e a afirmação da “brasilidade” como valor. Gilberto Freyre, com *Casa grande & senzala*, foi a expressão maior de uma vertente culturalista que procurou entender o Brasil através de seus hábitos e costumes. Traços antes percebidos como sintomas de degenerescência racial, falta de cultura e atraso passaram a ser valorizados em obras que refletiram e reforçaram uma mudança da autopercepção do brasileiro como povo, favorecendo o surgimento de uma nova identidade social.

Nos anos 40 e 50, o país, empenhado num projeto de desenvolvimento e de busca de autonomia, viveu sua grande arrancada no plano econômico. Esses anos, em que se lançaram as bases de nosso parque industrial, foram marcados ainda por conquistas sociais e trabalhistas e pela busca da adoção de estruturas modernas, em que a forma personalista na gerência do bem público já não teria lugar.

Portanto, ao que tudo indica, foi quando a sociedade, em via de modernização, passou a sentir com mais intensidade em sua prática o impacto de leis, códigos e decretos universalizantes, que medrou o “jeitinho” — essa singular conjugação da impessoalidade de um modelo individualista com a pessoalidade, característica tradicional do sistema brasileiro.

determinados contextos, para nos definir como país e como povo. É uma forma “nossa” de falar sobre o Brasil e sobre o modo como nele nos inserimos.

Para investigar o significado desse nosso mecanismo de “navegação social”, optei por realizar um levantamento etnográfico em três níveis. No primeiro, busquei mapear sua existência no interior de nosso universo social, de modo a conhecer sua gramática, isto é, as situações, os personagens e os domínios adequados ou não ao seu uso. No segundo, voltei-me para a análise dos discursos e dos sistemas de representação de que ele é objeto. No terceiro, procurei compará-lo com outro drama social do cotidiano brasileiro, o “você sabe com quem está falando?”, estudado anteriormente por Roberto da Matta.

Fazer a etnografia do “jeito” é identificar as situações em que ocorre, os tipos mais frequentes, o gênero de pessoa a que está mais ligado, o conjunto de valores a que se relaciona etc. Para tanto, fiz uma pesquisa empírica, por meio de ques-

tionários, entrevistas e redações. Embora não utilizando técnicas estatísticas de amostragem, entrei em contato com mais de cem pessoas dos mais diferentes segmentos da população, tanto em termos de renda e grau de instrução como de faixa etária, residentes no Rio de Janeiro, João Pessoa, Recife e Porto Alegre. Complementarmente, pesquisei o uso da categoria em jornais, rádio, televisão, música popular e literatura.

Um primeiro aspecto a ressaltar é o caráter universal e democrático do “jeitinho”, que é conhecido e usado por todos na sociedade brasileira, independentemente da posição econômica ou social. “Todos o usam, do contínuo ao presidente”, disse um dos nossos entrevistados.

Outro ponto significativo se liga aos fatores que influenciam a obtenção de um “jeitinho”. A maioria dos entrevistados considera que o “saber pedir” é fundamental. A maneira de falar deve ser simpática, cordial, igualitária, jamais arrogante ou autoritária, pois a força do mecanismo deri-

va justamente dos valores que deixa entrever. O “pedido” se dá em meio a uma relação de igualdade entre os interlocutores, de equivalência dos elementos envolvidos: “hoje sou eu, amanhã pode ser ele”.

Por outro lado, embora todos reconheçam que *status* e dinheiro influenciam o atendimento de um pedido de “jeitinho”, é também consenso que essa influência depende do modo como esses trunfos sociais são manejados. Fazê-lo de forma coercitiva, buscando estabelecer algum tipo de hierarquia, pode pôr tudo a perder. Um rico que se comporte como rico tem comprometidas as suas chances de obter um “jeitinho”. *Status* e dinheiro contam, desde que não se use ostensivamente deles, de modo a inferiorizar o interlocutor.

Cabe ainda destacar que a categoria “jeitinho” tem contornos muito nítidos na sociedade brasileira, não se confundindo com as categorias “favor” ou “corrupção”. De fato, parece ocupar uma posição intermediária entre ambas.

Para muitos, o “jeitinho” se diferencia do favor na medida em que este gera uma reciprocidade direta e uma hierarquia entre devedor e receptor. Quem recebe um favor fica em débito com quem o prestou, devendo retribuí-lo na primeira oportunidade. Já o “jeitinho” parece criar uma reciprocidade difusa e nenhuma hierarquia entre quem concede e quem recebe. Outra distinção fundamental, segundo a maioria das pessoas, é que “favor não se pede a qualquer um”, enquanto “jeitinho” se pede e se faz para qualquer pessoa.

Da corrupção, o “jeitinho” se distingue, segundo os entrevistados, por não envolver necessariamente uma transação pecuniária ou qualquer tipo de ganho. O que o caracteriza é o papo, a conversa, a relação que se estabelece entre os interlocutores.

Outro plano em que a etnografia do “jeitinho” pode ser feita é o dos diferentes discursos a ele referentes. *Grosso modo*, eles podem ser classificados em positivos e negativos. Os dois tipos não são excludentes, podendo uma mesma pessoa fazer uso de um ou de outro, segundo o contexto em que se coloque. Quando se privilegia o domínio das relações sociais, tende-se a vê-lo como mecanismo salutar, humano, positivo, que promove ajustes face às imponderabilidades da vida e humaniza as regras a partir da igualdade entre os homens e das desigualdades sociais. Quando se privilegiam os domínios político e econômico, porém, passa-se a vê-lo como fruto de aspectos perversos da sociedade brasileira. Seria um recurso dos “sem lenço e sem documento”, a ser extirpado do nosso universo social.

Num terceiro nível, buscamos demarcar o campo semântico do “jeitinho” através da identificação de áreas de significado co-

mum ou não entre ele e o “você sabe com quem está falando?” A comparação da gramática das duas locuções — isto é, das situações indicadas ou não para seu uso — e das representações a que dão lugar permitiu-me constatar homologias e oposições importantes.

Enquanto as raízes ideológicas do “você sabe com quem está falando?” se prendem claramente à nossa vertente hierárquica, o “jeitinho” apresenta um caráter duplo. Por um lado, opõe-se ao “você sabe...” pela manipulação de uma linguagem e de um conjunto de representações que enfatizam a igualdade: não faz uso da autoridade e do poder; é percebido como acessível a todos; seu sucesso independe da manipulação de trunfos sociais; aparece como rito aglutinador; enfatiza a igualdade entre interlocutores. Por outro, da mesma forma que o “você sabe com quem está falando?”, é um mecanismo de transformação de indivíduos em pessoas. Tanto um como o outro ilustram um drama social em que o agente, personalizando-se, tenta escapar da subordinação a uma lei ou norma universalizante e impessoal, que exigiria o desempenho de um papel específico, o de indivíduo/cidadão. Ambos são mecanismos sociais que implicam a passagem de um papel universalizante para outro mais específico, que se quer tomar como dominante naquela situação.

A duplicidade do “jeitinho” sugere uma relação complexa entre a maneira hierárquica e a individualista de perceber o mundo. Enquanto o “você sabe...” exprime uma relação negativa entre ambas, sendo um ritual que tenta impedir que, em determinada situação, o indivíduo se torne o fator englobante, o “jeitinho” exprime, de maneira fundamental, a relação positiva que a sociedade tem tentado estabelecer entre as duas, impedindo que uma se sobreponha à outra. Assim, o drama social do “jeitinho” tenta, a um só tempo, conciliar o princípio individualista da igualdade com o tratamento personalizado, concebido e previsto pela óptica hierárquica e holista (ver “Indivíduo x pessoa”).

Nossa hipótese é que o “jeitinho” adquiriu esse sentido em decorrência de uma atualização peculiar do individualismo no Brasil, que, em nível simbólico, privilegia o princípio da igualdade em detrimento do da liberdade e vincula a idéia de indivíduo a uma totalidade moral.

Indo além nessa reflexão, parece-nos que o individualismo tal como caracterizado por Louis Dumont, cuja expressão mais bem acabada se encontra nos Estados Unidos, talvez configure apenas uma modalidade dessa ideologia. Desenvolvimentos históricos diversos teriam resultado em

atualizações distintas desse mesmo conjunto de valores. Ou seja: o indivíduo pode ser o valor básico do sistema de diferentes maneiras, sendo referido a valores e a totalidades distintas. Os próprios valores do individualismo, como a igualdade e a liberdade, poderiam ser pensados de formas diferentes. O caso brasileiro seria uma dessas variantes.

Sem dúvida o indivíduo aparece, em vários domínios de nossa sociedade, como o sujeito normativo das instituições e figura paradigmática. É o nosso cidadão, o centro da instituição pública e do nosso sistema jurídico e legal. É o personagem do discurso político dos segmentos médios e in-

talidade moral. Nesta, mais importante que a equivalência jurídica dos indivíduos é sua equivalência moral perante uma ordem que se sobrepõe à sociedade. Somos todos iguais não porque um sistema legal assim nos define, mas porque, num sistema moral, mais abrangente, a equivalência material aparece como um fator conjuntural que em nada afeta ou modifica nossa equivalência moral como membros da espécie humana.

Essa forma peculiar de reler a categoria indivíduo está intimamente associada ao conteúdo do princípio da igualdade entre nós. Enquanto na sociedade norte-americana a igualdade é dada pela lei e a



telectualizados; dos partidos políticos e dos sindicatos. É o agente central do sistema econômico.

Em todas essas instâncias, a totalidade que condiciona o indivíduo é a sociedade vista enquanto nação, cujas leis universalizantes materializam a idéia da equivalência dos indivíduos. Entretanto, em outros planos da sociedade, principalmente no da prática social e no da representação que lhe é inerente, o indivíduo, sujeito normativo das instituições, cede lugar ao sujeito normativo das situações, submetido a uma to-

ela circunscrita, sendo percebida como um direito e não como um fato, no Brasil ela se apresenta sob outras formas. Além de se definir em relação a um sistema legal, define-se também em relação a um sistema moral mais abrangente. Essa “igualdade moral”, se assim podemos qualificá-la, enraíza-se, paradoxalmente, na idéia da unidade biológica do gênero humano. Frases do tipo “vai virar pó que nem eu”, “meu sangue é tão vermelho quanto o dele”, “quando morre, vai tudo para o mesmo lugar” expressam a idéia de que uma

Indivíduo x pessoa

A partir de estudos sobre a sociedade indiana, o sociólogo francês Louis Dumont propôs a distinção de dois grandes tipos de sociedade: a “ocidental moderna” e as “tradicionais”. Na primeira, o centro do sistema, o sujeito normativo de todas as instituições, é o indivíduo. Concebido como ser moral racionalmente autônomo e anterior à própria sociedade, ele tem como atributos básicos a igualdade e a liberdade. Nas sociedades tradicionais, como a Índia, o princípio básico

cie humana, e o indivíduo como valor — criação tipicamente ocidental e relativamente recente. Este segundo conceito de indivíduo estaria ligado a mudanças profundas ocorridas na sociedade ocidental entre os séculos XIV e XV e que resultaram na emergência, em seu interior, de diversos domínios ou níveis — o político, o econômico, o social, o individual etc — relativamente autônomos, isto é, com lógicas próprias e independentes. Essa fragmentação do todo social não tem

de seus elementos. Todas as demais, isto é, as sociedades tradicionais, são holistas: fundam-se na totalidade, no conjunto, e não em uma de suas partes.

Associados a esses dois tipos de sociedade, teríamos dois personagens básicos, radicalmente distintos: o indivíduo, enquanto valor, e a pessoa. O universo do primeiro é constituído por leis e decretos universalizantes e impessoais que buscam instaurar a igualdade. Seu terreno é o da liberdade, da amizade, da associação voluntária ao sindicato, ao partido político, aos órgãos de classe. Não há mediação entre ele e a totalidade.

O indivíduo da sociedade moderna caracteriza-se também por perceber a si e aos demais como universos singulares, irrepetíveis, cujos comportamentos são orientados pela vontade. As potencialidades de cada um são consideradas reservas a serem criativamente desenvolvidas e exploradas pela sociedade, que deve coibi-las ao mínimo. Essa personalidade idiossincrática desloca-se entre domínios autônomos claramente demarcados. Sua vida se divide entre os domínios público e privado, a que dará ênfase diversa, segundo sua própria deliberação.

A pessoa — personagem típico das sociedades tradicionais, hierárquicas e holistas — é o oposto do indivíduo. Seu contato com a totalidade é mediado pelo clã, a linhagem, a família etc. O ser social da *universitas* participa compulsoriamente da vida da sociedade. Não existe para ele a possibilidade de optar pela vida individual: a sociedade o invade, liquidando seu espaço interno e condicionando o externo.

Segundo o antropólogo Roberto da Matta, o dilema básico da sociedade brasileira seria a tensão entre a categoria de indivíduo e a de pessoa, expressões máximas das duas tendências — individualista e hierarquizante — que entrecortam nosso universo social.

Aqui, afirma ele, o império impessoal da lei é substituído pela lógica das relações pessoais: o indivíduo passa a ser aquele destituído de laços de conhecimento, que possibilitam uma relação diferenciada a quem os tem. Embora a lei seja para todos, nem todos são para a lei, e aos que a ela estão submetidos só resta esperar sob o peso da rigidez do sistema. Regras ou decretos universalizantes adquirem valor de punição. Estar a eles submetidos é estar condenado: “Aos amigos tudo, aos indiferentes nada, aos inimigos a lei”, diz um velho ditado popular mineiro.

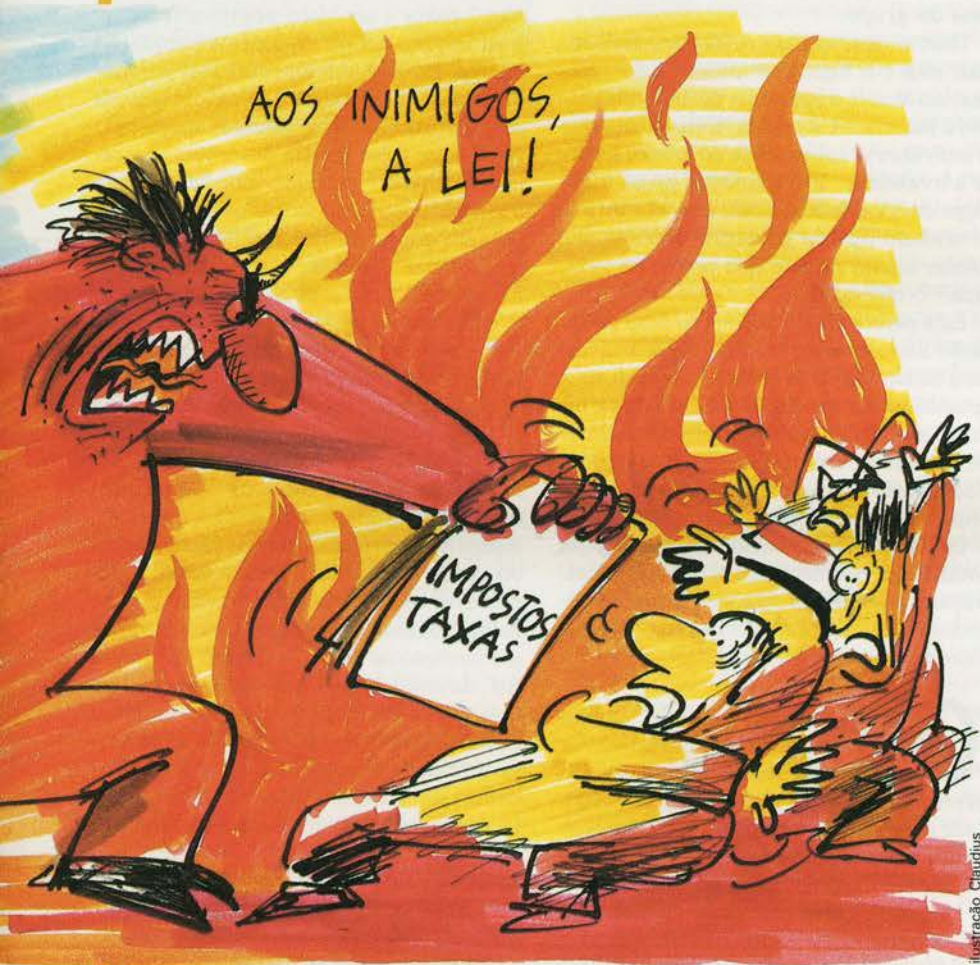


ilustração Claudius

é a hierarquia e as bases do sistema são a diferença e a complementaridade.

O primeiro tipo corresponde à idéia de *societas* — a sociedade como associação voluntária de seres autônomos, cujo fim é a vida de cada um. Em contraposição, as sociedades tradicionais configurariam a *universitas* — nelas o ser humano é visto como socialmente determinado; cada um é o meio e o fim é a sociedade.

Dumont faz ainda uma distinção entre o indivíduo empírico, membro da espé-

correspondente nas formações sociais tradicionais: nelas, o social embebe todos os demais domínios, que não constituem entidades autônomas. A lógica da totalidade de tudo engloba, regendo todos os fatos, em todos os lugares.

Essa concepção de indivíduo e a posição axial que assume no sistema social seriam, para Dumont, fruto de um desenvolvimento histórico particular, “quase anormal”: a nossa é a única sociedade a se construir como sistema em torno de um

mesma constituição física e um idêntico e inexorável destino final nos conferem um valor — a humanidade — que dá a medida de nossa equivalência.

Ao contrário da concepção norte-americana de igualdade, a brasileira aparece antes como um fato, um valor dotado de substância, do que como um direito. A meu ver, é essa concepção dupla de igualdade — direito e fato — que torna possível, na sociedade brasileira, que a regra universalizante e igualitária seja transgredida ou contornada mediante argumentos que também enfatizam a igualdade, mas a de fato, como ocorre no “jeitinho”.

A noção de igualdade antes como fato do que como direito imprime a esse atributo do indivíduo um caráter radical absoluto, que não permite gradações e hierarquias fundadas em valores como o desempenho individual. Em consequência, o indivíduo, como caráter uno e irreplicável, é anulado como unidade central do sistema. A partir disso, formam-se totalidades diversas cujo melhor exemplo parece ser nossa concepção de Estado. De fato, este se coloca e é percebido como um superindivíduo, dotado de superdireitos, hierarquicamente superior ao indivíduo/cidadão. Daí a possibilidade de leis universalizantes que se aplicam ao cidadão, mas não ao Estado.

Outro desdobramento dessa concepção de igualdade é sua conversão, de atributo do indivíduo, em objetivo do sistema. Almejamos não o desenvolvimento e o reconhecimento dos aspectos idiossincráticos de cada um, mas o estabelecimento de um Estado igualitário onde o que é concedido a um deve ser estendido a todos, independentemente do desempenho individual — o estabelecimento de gradações ou hierarquias é visto como a introdução de uma desigualdade que vai de encontro ao próprio objetivo do sistema.

Em consequência, do ponto de vista morfológico, a mobilidade social no Brasil se dá de forma inteiramente diversa da preconizada pela ideologia individualista: aqui, ou o grupo todo se move em conjunto, com base num critério de antiguidade ou senioridade (único valor a vazar nossa óptica igualitária e introduzir gradações, como o expressa o dito “antiguidade é posto”), ou ninguém se move. Os atributos associados à identidade “individual”, ao desempenho pessoal, por desenvolvidos que sejam, não são considerados fortes o suficiente para justificar que o indivíduo seja guindado acima da condição igualitária final rumo à qual todos se encaminham.

Há nisso bastante coerência. Se permitimos que o critério de senioridade seja o único a vazar nosso igualitarismo, é porque ele não se choca com nosso ideal de

igualdade: a antiguidade está ao alcance de todos. Já o mérito depende do indivíduo, de suas especificidades — nem todos podem tê-lo ou consegui-lo.

Esse ideal igualitário torna nosso sistema social, do ponto de vista morfológico, semelhante ao sistema hierárquico e holístico das sociedades tradicionais. Nelas, a trajetória individual está prevista na própria estrutura do grupo, pelo critério também predominante da senioridade, não podendo ser alterada pelo desempenho individual. É a condição de pertencimento a determinado grupo que dá prestígio ao indivíduo, que está inteiramente submerso pela totalidade. O bom desempenho é contabilizado sempre não em favor do indivíduo, mas do grupo.

Ocorre que, se nas sociedades tradicionais esta é a lógica e o objetivo do sistema, no Brasil a proposta do individualismo é justamente a oposta. É fazer com que o indivíduo se sobreponha ao grupo, a parte à totalidade. Ironicamente, nossa ideologia da igualdade radical, que não permite nenhum tipo de gradação, termina por anular aquilo mesmo que pretendia valorizar: o indivíduo.

Esta parece ser a composição final da relação entre as duas vertentes que atravessam nosso universo social: ao enfatizar a igualdade de fato em detrimento da de direito, a vertente individualista da sociedade brasileira permite que o sistema permaneça morfológicamente idêntico a um sistema hierárquico. Tudo funciona como se o indivíduo tivesse cedido ao fascínio da totalidade. Na realidade, troca a força estrutural das relações pessoais em alguns domínios pela igualdade radical em outros, ficando sem espaço social.

Quando nos referimos ao “jeitinho brasileiro” como elemento de identidade social (nacional), não queremos dizer que ele simboliza a totalidade da sociedade brasileira, nem que configura um comportamento típico do brasileiro, e muito menos que seja essencialmente “nosso”. Queremos dizer apenas que, em determinados contextos, ele sintetiza um conjunto de relações e procedimentos que os brasileiros percebem como sendo deles e que lhes permitem construir identidades sociais positivas e negativas.

Quando os diferentes discursos abordam o “jeitinho brasileiro” no contexto das relações sociais, vemos emergir com clareza uma identidade francamente positiva, que o adota como símbolo da nossa maneira de ser. Nesse contexto, o valor tomado como filtro na análise de nossa realidade é aquele enraizado numa perspectiva relacional do mundo, em que o “jeitinho” surge como forma de estabelecimento de igualdade na sociedade brasileira. É uma igual-

dade que se atualiza não pelo acesso justo de todos aos bens materiais, ou pelo tratamento igualitário dispensado pelas instituições sociais e pelo próprio Estado, mas por uma hierarquização de necessidades. Desconhecendo desigualdades sociais e igualdades legais, esta se volta, exclusivamente, para as desigualdades situacionais, num claro indicio de que o indivíduo tomado como referência não é o cidadão brasileiro definido por nosso sistema legal, mas o cidadão brasileiro definido por um sistema moral que o percebe como parte da humanidade.

Por outro lado, quando privilegamos os domínios político e econômico no entendimento da sociedade brasileira, o “jeitinho” passa a ser visto negativamente. A meu ver, isto ocorre justamente porque, na análise desses domínios, utiliza-se um modelo baseado no individualismo clássico. O diagnóstico da nossa realidade social pelo filtro desse valor detecta distorções com relação à idéia do indivíduo/cidadão presente nos moldes norte-americanos porque a totalidade considerada é jurídica, política e legal. Nesse contexto, o “jeitinho” surge justamente como símbolo daquela vertente da sociedade brasileira que é preciso coibir ou extirpar na busca da atualização dos parâmetros individualistas.

Fica claro, ao fim dessa análise, por que o “jeitinho” passou de ritual — como tantos outros existentes na sociedade brasileira — a elemento símbolo de nossa identidade social. Sintetizando nossos múltiplos aspectos, ele promove, dependendo do modo como o utilizamos, homogeneizações positivas e negativas, sem nunca impor escolhas excludentes e definitivas. Tanto é um símbolo da nossa desordem institucional, da nossa incompetência e ineficiência e da pouca presença do cidadão no nosso universo social, como é o emblema de nossa cordialidade, espírito matreiro e conciliador, a reafirmar nosso eterno casamento com uma visão relacional de mundo.



SUGESTÕES PARA LEITURA

- BARBOSA L.N.H., *O jeito brasileiro: um estudo de identidade social*. Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social do Museu Nacional/UFRJ. Rio de Janeiro, 1986 (mimeo).
- DA MATTA R., *Carnavais, malandros e heróis*. Rio de Janeiro, Zahar Editores, 1979.
- DA MATTA R., *A casa e a rua*. São Paulo, Editora Brasiliense, 1985.
- DUMONT L., *Homo Hierarchicus*. Paris, Editions Gallimard, 1966.
- DUMONT L., “O povo e a nação em Herder e Fichte” e “Individualismo e racismo em Adolf Hitler”, in *O individualismo, uma perspectiva antropológica da ideologia moderna*. Rio de Janeiro, Editora Rocco, 1985.

Caderneta da Caixa

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL

Esta é a maior, melhor e mais segura caderneta de poupança do País.

Alberto Carvalho da Silva

Entre o laboratório e a política científica

Entrevista concedida a Erney P. Camargo e Gerhard Malnic
(departamentos de Parasitologia e Fisiologia da USP)
e Vera Rita da Costa (*Ciência Hoje*)

Nos anos 20, menino nascido numa aldeia de Portugal, Alberto Carvalho da Silva morou em porões e cortiços de São Paulo. Nos anos 30, cursou medicina, e ciências sociais, e filosofia... não satisfeito, estudou matemática e foi por dois anos aluno ouvinte do curso de química. Nos anos 40, fez-se pesquisador em fisiologia, dedicando-se aos aspectos bioquímicos e metabólicos da nutrição. Nos anos 50 e 60 esteve ligado à criação da Associação de Auxiliares de Ensino — semente da Associação de Docentes da Universidade de São Paulo (ADUSP) — e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), de que veio a se tornar diretor científico em 1968.

Arrancado da universidade e da FAPESP em 1969, pelo AI-5, inventou nos anos 70 um meio não só de permanecer no país como de continuar prestando serviço à ciência: tornou-se consultor da Fundação Ford.

Hoje diretor presidente da FAPESP, tendo também coordenado a Comissão das Sociedades Científicas até o início deste ano, Alberto Carvalho da Silva credits suas realizações à sorte e deixa entrever uma única mágoa: a anistia permitiu-lhe voltar à vida acadêmica, mas não lhe pareceu possível, após 11 anos de afastamento, retomar sua atividade de pesquisador... “e — diz ele — só me sinto totalmente bem e realizado no laboratório”.

— *Que situações o levaram a optar pela área de nutrição e que condições lhe permitiram estabelecer um laboratório?*

— Minha opção se deveu principalmente à natureza do Laboratório de Fisiologia da Faculdade de Medicina de São Paulo que, sob a orientação de Franklin de Moura Campos, se concentrava em nutrição e composição de alimentos.

Os primeiros auxílios de pesquisa que recebemos vieram dos Fundos Universitários de Pesquisa, criados durante a Segunda Guerra Mundial. Depois obtive uma bolsa da Fundação Rockefeller para estagiar no Laboratório de Nutrição da Universidade de Yale, nos Estados Unidos, com George R. Cowgill, um destacado colaborador de Mendel e Osborne, e seu assistente, Willard A. Krehl. Meu interesse, no entanto, talvez pela formação que recebi no curso de Química da Universidade de São Paulo (USP), estava mais voltado para os aspectos bioquímicos e metabólicos da nutrição, e não para a avaliação de situações nutricionais ou para o valor nutricional dos alimentos.

Durante meu estágio na Universidade de Yale, surgiu a idéia de se pesquisar com um novo animal porque, em nutrição experimental, a introdução de novas espécies dá margem à descoberta de novas manifestações clínicas e caminhos bioquímicos. Comecei então a trabalhar com o gato doméstico, tentando detectar diferenças em relação ao rato, que era a espécie tradicionalmente utilizada em experimentação. Desde o início, o gato mostrou particularidades muito interessantes. Essa linha de trabalho foi continuada em São Paulo e se constituiu em minha principal atividade de pesquisa entre 1948 e 1968.

— *Esses trabalhos são exclusivamente de pesquisa básica ou podem ter aplicações?*

— Eles têm importância em termos práticos na medida em que permitem detectar aspectos da patologia da desnutrição que podem contribuir para melhor conhecimento da patologia humana. Por exemplo, o gato apresenta uma necessidade protéica muito grande, maior que a de qualquer outra espécie. Tem também uma necessidade específica de ácido nicotínico, vitamina cuja carência provoca pelagra. O homem, o cão e o rato só apresentam essa carência quando a dieta não contém quantidade suficiente de um aminoácido, o triptofano. Se contiver, quase todas as espécies são capazes de convertê-lo em ácido nicotínico. O gato não faz essa conversão, o que cria uma excelente oportunidade para se estudar os aspectos específicos da carência de ácido nicotínico. Esses estudos metabólicos não chegaram a ser feitos porque fui afastado da universidade, em 1969.

Do mesmo modo, o gato se presta ao estudo do metabolismo de uma outra substância, a colina, da qual tem necessidade, independentemente do aminoácido metionina. Apresenta esteatose e cirrose hepática mesmo numa dieta com níveis adequados de metionina, porque não sintetiza colina a partir dela. Estes são alguns exemplos de diferenças metabólicas cujo estudo detalhado poderia gerar conhecimentos aplicáveis à patologia humana. Várias dessas particularidades do gato e sua relação com a nutrição humana ainda estão por ser esclarecidas.

Outro trabalho importante que poderia contribuir para melhor conhecimento da nutrição no homem foi o estudo dos mecanismos de absorção intestinal da tiamina, que realizei em colaboração com Rebeca De Angelis. Em níveis baixos, essa vitamina é absorvida no intestino contra gradientes de concentração, enquanto em níveis altos existe uma barreira que impede essa absorção. Alterações tanto na capacidade de absorção contra gradientes como na resistência à difusão da tiamina podem

contribuir para uma melhor compreensão das causas da carência dessa vitamina, que resulta numa doença extremamente grave, o beribéri. Também os mecanismos de excreção da tiamina são curiosos. Quando a concentração no sangue é alta, ela é excretada pelo fígado e pelos rins, como se fosse uma substância nociva. No entanto, quando é fosforilada e integra a molécula da co-carboxilase, ela passa a ser reabsorvida pelos rins. Há ainda outro aspecto a ser explorado: existe uma barreira fisiológica que impede a tiamina de penetrar o sistema nervoso central, embora ela seja vital para seu funcionamento. A compreensão de fenômenos dessa natureza pode contribuir muito para a análise da fisiologia da nutrição no homem.

— *Na primeira fase de seu trabalho, anterior à criação do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq) e da FAPESP, deve ter havido pouco incentivo. Como foi possível iniciar uma carreira de sucesso?*

— Não foi fácil: as primeiras gaiolas de gato que usei no Brasil foram feitas por mim, com caixotes da bagagem trazida dos Estados Unidos e telas de arame compradas em armazéns de material para construção civil. Nas primeiras experiências que fiz, ao voltar, usei girinos de sapo. Os recipientes para criá-los eram vasilhinhas de plástico que Moura Campos descobriu na feira do largo do Arouche. Era nessa base que se pesquisava naquela época. Um dos primeiros auxílios que recebi foi da Merck. Um representante visitou o laboratório, na Faculdade de Medicina, e me conseguiu um auxílio de três mil dólares. Outro auxílio, dado pela Laboratória Bristol, me permitiu estudar a absorção e distribuição da vitamina B12, da qual o laboratório pretendia lançar no mercado um preparado de absorção lenta. Eram recursos esparsos, conseguidos com muito esforço. O restante era obtido das verbas da própria Faculdade de Medicina, insistindo com o diretor, com o almoxarife ou com quem fosse necessário. ►



foto Agência Folhas - Nils Andreas - 1/3/88

Os equipamentos eram muito baratos e de duração mais longa. Com um fotocolorímetro e uma balança analítica, estava-se equipado por anos.

Quando eu estava nos Estados Unidos, o José Fernandes Pontes, que havia sido meu colega de turma, enviou-me cerca de cinco mil dólares para que eu comprasse equipamentos. Foi essa contribuição generosa que tornou possível instalar o meu laboratório na Faculdade de Medicina de São Paulo. A vantagem daquele tempo é que a pesquisa era muito menos instrumentalizada. Os equipamentos, além de poucos, eram muito mais baratos e de duração mais longa. Quem conseguisse um fotocolorímetro e uma balança analítica estava equipado para trabalhar por, no mínimo, dez anos. Atualmente os equipamentos são muito mais diversificados, mais caros e muito mais rapidamente superados por outros mais modernos. Quem não pode acompanhar a renovação dos instrumentos de trabalho logo fica desatualizado em pesquisa.

— No livro *Anarquistas*, graças a Deus, Zélia Gattai cita o senhor e seu irmão... Qual a relação?

— É um pouco folclórica. Havíamos chegado de Portugal havia menos de um ano. Eu tinha perto de oito anos, e estudávamos na Escola Sete de Setembro, na rua da Consolação, perto da alameda Santos. Vínhamos de uma aldeia pequena e nosso sotaque era tremendo. Éramos, de certo modo, motivo de diversão. A professora brincava conosco. Cada coisa que falávamos, nos mandava repetir. Isso marcou muito, e a Zélia, também aluna da escola, trouxe a história a público. Inteiramente folclórico. Nada de ideológico; nenhuma relação com o anarquismo...

— Como foi sua chegada ao Brasil, como se deu sua adaptação?

— Bem, apesar dos problemas de sotaque... Cheguei em 1924, aos sete anos. Nos primeiros dois anos, fora o tempo em que estava na escola, brincava só com meu irmão, que é um ano e meio mais velho. Nessa fase, vivemos em porões e cortiços da rua Bela Cintra e da rua Maceió, e havia poucas crianças da nossa idade. Depois mudamos para a vila D. Paula, na rua Coronel José Eusébio, e foi aí que de fato nos integramos socialmente com outras crianças.

— Sua origem portuguesa facilitou ou dificultou a progressão em sua carreira?

— Não creio que tenha tido qualquer influência. Nunca me senti favorecido ou prejudicado por não ser brasileiro nato. Há 50 anos que nem penso nisso.

— Quando o senhor lá chegou, em 1934, a Faculdade de Medicina estava voltada para a clínica. A pesquisa científica era praticamente inexistente. Como nasceu seu interesse?

— Começou ainda no tempo de estudante. O José Fontes, o Michael Jamra e eu formávamos um grupo inseparável. Assinávamos revistas especializadas de medicina, como *Medicine*, *Acta Scandinavica*, *Journal of Clinical Investigation*, comprávamos

livros e nos reuníamos semanalmente para discussões. Cada um de nós tinha o compromisso de ler um artigo ou livro e relatar aos outros.

Disso resultou um primeiro projeto de pesquisa sobre amebíase, desenvolvido praticamente todo na Santa Casa e na Parasitologia. Era, fundamentalmente, um estudo epidemiológico com material colhido dos doentes de ambulatório e enfermarias da Santa Casa — uma tentativa de estabelecer relações entre a presença de *Entamoeba histolitica* nas fezes e a evolução da sintomatologia. Esse nosso primeiro trabalho científico foi publicado em livro, sob o nome *Amebíase*, pela Cia. Melhoramentos.

Ao mesmo tempo, o José Pontes iniciou, com participação minha e do Michael Jamra, estudos sobre coprologia clínica, em que se procurava diagnosticar patologias digestivas através da presença de lípidos, proteínas, fibras musculares não digeridas etc nas fezes dos doentes.

Nessa época, internou-se na 2ª Enfermaria de Medicina de Homens da Santa Casa um paciente com uma insuficiência pulmonar muito grave. O quadro clínico era chamado, na época, broncopneumonia crônica cianótica. O Michael Jamra se interessou muito pelo caso e decidimos estudar a fisiopatologia pulmonar. Medimos o oxigênio no ar alveolar e no sangue, usando aparelhos de Van Slyke e de Haldane que encontramos na Farmacologia da Faculdade de Medicina. O catedrático de Farmacologia, Jayme Regalo Pereira, me autorizou a montá-los e usá-los, o que me custou grande esforço. Mas conseguimos fazer o estudo e publicamos os resultados nos *Anais da Faculdade de Medicina*.

— O senhor ingressou também nos cursos de Ciências Sociais e Química da USP. Que o levou a isto? Como foram essas experiências?

— Entrei nos cursos de ciências sociais e filosofia por dois motivos. O primeiro foi a influência de meu irmão e seus amigos, todos alunos da Faculdade de Direito, poetas e escritores. Con-



foto Agência Folhas - Roberto Faustino - 11/11/87

vivia muito mais com eles do que com os colegas da Faculdade de Medicina... Cheguei a tocar tamborim num chorinho que organizaram. O segundo motivo foi que a Faculdade de Filosofia dava uma bolsa de estudos ao aluno que cursasse simultaneamente ciências sociais e filosofia. Acumular esses dois cursos e o de medicina foi difícil, mas extremamente agradável, principalmente pelos amigos que fiz.

No caso da química, que cursei dois anos como ouvinte, o motivo foi diferente. Foi uma decisão de aumentar a base para a investigação científica em bioquímica, que é o que de fato eu pretendia fazer naquele tempo. Durante o curso, aproveitei mais a influência do Pascoal Senise no curso de analítica e do Rheinbolt nas aulas de química geral e inorgânica. Além disso, fiz grandes amigos: Ernesto Giesbrecht, Giuseppe Cilento, Madeleine Perrier, Astrea Giesbrecht, Marcelo Moura Campos e muitos outros.

— *Na época em que o senhor estudou, não havia uma pós-graduação organizada como há hoje. Sentiu falta dessa especialização? Julga que conseguiu suprir a pós-graduação com vantagem?*

— De fato, fazia falta. Tentei suprir as falhas de minha formação estudando por conta própria, como já disse. Além da química, tentei estudar matemática e cheguei a saber bastante cálculo diferencial e integral, mas nunca consegui incorporar esse conhecimento ao meu trabalho. Fiz vários cursos de estatística.

A Associação de Auxiliares de Ensino, origem da ADUSP, surgiu como uma reação às arbitrariedades de Jânio e ao poder dos catedráticos...

Em tudo isso, faltou a disciplina e a integração que uma boa pós-graduação pode dar. Mas acho que a falta de pós-graduação estimulou minha iniciativa pessoal, me deu força e autoconfiança para superar uma porção de obstáculos normais do dia-a-dia, que existem em todos os laboratórios do mundo, mas que muita gente superestima, transferindo-lhes a responsabilidade por seu insucesso e sua inércia.

— *Uma vez formado, como retornou à Faculdade de Medicina?*

— No último ano, o Jaime Pereira disse-me que estava procurando um assistente para fazer a ligação entre a Clínica Médica e a Farmacologia. Não decidi nada, pedi tempo para pensar. Um dia, eu ia subindo a avenida Rebouças de automóvel com meu pai e dei carona ao Luiz de Souza, funcionário da Fisiologia. Na conversa, ele comentou que Demosthenes Orsini havia ido para os Estados Unidos e que a vaga permitia substituição. Fui à casa do dr. Franklin de Moura Campos propor-me como substituto, mas ele me ofereceu uma vaga nova de assistente. Foi assim que entrei na carreira científica: da maneira menos romântica possível, graças a uma carona de automóvel!

— *O que se pesquisava na Fisiologia, naquele tempo?*

— O dr. Franklin trabalhava com metabolismo basal do ho-

mem, a nutrição experimental no rato e dosava vitamina A, ácido ascórbico e ferro em alimentos. Paula Santos também trabalhava nesses assuntos. O Demosthenes Orsini estudava metabolismo basal. O Tito Cavalcanti interessava-se por estudos sobre a transmissão do som no aparelho auditivo. A atividade científica no laboratório era bastante intensa. Trabalhava-se muito, mas de maneira um pouco desordenada. Não havia uma linha de pesquisa definida, mas o ambiente era excelente.

— *O conceito de que a cadeira gozava entre os alunos não era dos melhores... A que atribui essa fama?*

— De fato, o conceito não era muito bom. Mas, naquele tempo, que cadeiras tinham bom conceito? No entanto, a Anatomia era organizada, a Histologia dava um ótimo curso. A Parasitologia, com a figura de Samuel Pessoa, era considerada a melhor de todas. A Fisiologia acompanhava bem o nível geral da Faculdade de Medicina.

— *O Samuel Pessoa foi responsável pela formação de toda uma geração de grandes cientistas. Que influência teve sobre o senhor?*

— Foi meu professor de parasitologia no 2º ano do curso médico. Ele combinava as qualificações de um bom cientista com a preocupação com a saúde pública. Transmitia-nos um profundo interesse pelas condições da população pobre, sua exposição a doenças, a missão do governo e a responsabilidade do médico em procurar melhorar essa situação. Suas aulas teóricas eram excelentes. Ninguém perdia uma só palavra. O curso prático também era o melhor que se podia desejar. Somente o de histologia, no que cabia ao José Oria, podia ser comparado a ele. Isto foi na época de estudante. Depois de formado, a influência foi grande, mas indireta, através de seus assistentes.

— *Como compararia a Fisiologia daquela época com o atual departamento, do ponto de vista do conhecimento em fisiologia?*

— Não há comparação possível. Naquele tempo não se tinha nada de neurofisiologia ou fisiologia cardiovascular. Em endocrinologia, por exemplo, o primeiro curso foi dado pelo dr. Franklin. Não havia nada de renal, nem de fisiologia do meio interno, embora o Franklin tivesse trabalhado com o Cannon, nos Estados Unidos. Não havia nenhuma tendência a recuperar essa defasagem. Agora a situação é diferente, existem mais frentes de trabalho e a integração com outras áreas é muito desenvolvida. Os departamentos atuais são maiores e o treinamento de pesquisadores no exterior é mais freqüente. O dr. Franklin foi o primeiro a sair do país, em 1927-28, com bolsa da Fundação Rockefeller, depois saiu o Orsini, em 1940, e eu em 1946. Quer dizer: em 15 anos apenas três pessoas da Fisiologia foram estagiar no exterior!

— *O ambiente na Faculdade de Medicina, em 1940, era estimulante à pesquisa experimental?*

— Não muito. Fazíamos por convicção. Foi o Carlo Foa quem introduziu na faculdade o hábito de fazer reuniões quinzenais das diversas áreas, para debater assuntos de fisiologia. O dinamismo tornou-se maior a partir dos anos 50, com a entrada de homens como Wilson Beraldo, Isaías Raw, Michel Rabinovitch, Luiz Carlos Junqueira, Ivan Motta, Luiz Hildebrando Pereira da Silva, José Ferreira Fernandes, Leonidas Deane, Vítor Nussenzweig. A década de 1940 e o início dos anos 50 foram de capitalização. ►

— Nos anos 50 e 60, havia grande entusiasmo, não apenas pela pesquisa, mas pelo ensino. Passavam-se os domingos na “sala de gatos”, trabalhando e, ao mesmo tempo, discutindo questões salariais e a criação da Associação dos Auxiliares de Ensino...

— Foi um tempo ótimo, de muito trabalho e atividade política. A Associação dos Auxiliares de Ensino, que deu origem à Associação de Docentes da USP (ADUSP), surgiu como reação a Jânio Quadros, suas demissões, cortes de verbas. Foi uma idéia de Fernando Henrique Cardoso, Armando Piovesan, Carlos Lira, Luiz Rey, Abrão Fajer, Eros Ehrart e outros.

A característica mais importante da associação era não admitir catedrático. Quem assumisse regência de cátedra perdia a condição de associado. Era uma forma de resistência à autoridade absoluta do professor catedrático, que podia fazer o que bem quisesse com as verbas e com a carreira dos outros pesquisadores. O auxiliar que não estivesse de mãos dadas com o catedrático não tinha vez. O espírito da Associação de Auxiliares de Ensino nasceu como uma reação às arbitrariedades de Jânio e ao poder excessivo dos catedráticos.

— O problema que mais mobilizou e que permitiu criar a associação foi a reestruturação da carreira docente. Como foi essa luta?

— A associação começou a adquirir certa projeção quando conseguiu eleger um representante no Conselho Universitário. Fui o primeiro a representá-la; o assento no conselho deu-lhe força e aumentou o entusiasmo.

No governo do Jânio, o salário do tempo integral caiu a níveis baixíssimos, incompatíveis com a dedicação exclusiva. Impossível seguir carreira naquelas condições. No início do governo Carvalho Pinto, fizemos uma proposta de reestruturação da carreira em documento que expunha nossas razões e a levamos ao governador. Já o havíamos procurado outras vezes, quando ele era o secretário da Fazenda de Jânio Quadros, para discutir os problemas da universidade. A resposta que nos dava era sempre a mesma: “Não há recursos, não há dinheiro...”

Como governador, no entanto, Carvalho Pinto teve reação diferente. Quando apresentamos a proposta de reestruturação e não obtivemos resposta, eu o procurei, num sábado de manhã, para lhe comunicar nossa decisão de fazer greve. Quem me atendeu foi Hélio Bicudo, que era o chefe de gabinete. Expliquei a situação e Hélio replicou que a greve era ilegal. Esclareci que conhecíamos os riscos, inclusive de demissão, mas estávamos decididos. Foi então que o Carvalho Pinto me recebeu, dizendo que não era preciso fazer greve: estava disposto a aprovar nossa proposta. A promessa foi cumprida. A proposta foi aprovada rapidamente e sem alterações. Creio que o que decidi essa luta foi nossa convicção. Íamos de fato entrar em greve, quaisquer que fossem as consequências.

— Entre as reivindicações da Associação de Auxiliares estava a criação da FAPESP. Até que ponto vocês influenciaram essa criação?

— Nunca soube exatamente o quanto a inclusão da criação da FAPESP em nossas reivindicações foi importante. Paulo Vanzolini me disse uma vez que foi, que se esperava uma manifestação espontânea de interesse da comunidade científica. A inclusão desse item em nossas reivindicações foi polêmica. Alguns alegavam que era reivindicação de catedrático, mas valeu o argumento de que nossas campanhas deveriam ter um caráter universitário, não apenas salarial.

A proposta de criação da FAPESP não era, no entanto, original da Associação dos Auxiliares de Ensino. Ela estava prevista na Constituição paulista de 1947. Foi uma proposta do Caio Prado, José Reis, Adriano Marchini e outros. Entre 1947 e 1960 houve várias tentativas de instituí-la e foram propostas diferentes formas para sua organização. A que prevaleceu foi, a meu ver, a melhor de todas. Creio que Ulhoa Cintra, reitor da USP na época, teve uma influência decisiva nessa medida de Carvalho Pinto.

*Alegaram para minha cassação
que teria aprovado bolsas
para comunistas. Nosso interesse
era melhorar a universidade,
mas a nossa fama era a de um
grupo de esquerdistas...*

— A associação passou por uma fase de menos projeção e só ressurgiu depois. Por quê?

— Eu suspeitaria que, com os novos salários, uma carreira bem estruturada e com acréscimo de 180% por tempo integral, desapareceram os grandes problemas que haviam motivado a criação da Associação dos Auxiliares de Ensino. Ela só ressurgiu com o Crodowaldo Pavan, Erasmo Mendes e outros, bem mais tarde, já na cidade universitária.

— Seu concurso para professor titular representou uma grande mobilização na faculdade. A que o senhor atribui a polêmica em torno do seu nome?

— Foi uma mobilização no sentido de se ter uma pessoa que garantisse condições de trabalho, valorizasse a pesquisa e defendesse o sistema de promoção por mérito. A polarização foi causada mais por esses aspectos, embora alguns lhe tenham atribuído uma conotação política.

— Como foi o concurso?

— A decisão de fazer o concurso eu havia tomado muito antes. Era uma decisão firme. Ou me tornava professor catedrático ou deixaria o laboratório. Uma coisa é você ser o chefe do departamento, indicar assistentes, trazer pesquisadores visitantes, discutir verbas. Outra é ser muito esforçado mas ficar batendo martelo para fazer gaiolas para gato o resto da vida. Aquela era a minha hora, eu não poderia deixá-la passar.

O que me garantiu o concurso foi o currículo, a prova prática e a tese. Na prova didática não fui bem. À uma hora da manhã eu ainda estava na faculdade, ensaiando o ponto sorteado. Fiquei esgotado. Era um assunto praticamente novo para mim.

— O laboratório se desenvolveu muito depois disso, mas em 1969 o senhor foi cobrado, não foi?

— Fui. Uma das alegações para a minha cassação foi a de que, como diretor científico da FAPESP, eu teria aprovado muitas bolsas e auxílios para comunistas. Contaram-me que essa foi a explicação do Gama e Silva. Não sei se é verdade. Nem me interessa saber. O importante é que éramos pessoas interessadas em melhorar a universidade.



Em seu discurso de posse como catedrático, Guilherme Rodrigues da Silva defendeu a tese de que a assistência médica, no Brasil, era um reflexo da nossa economia capitalista. Após a solenidade, o professor Aderbal Tolosa me disse, na sala das becas, referindo-se ao novo professor: “É isso que vocês nos trazem!” A nossa fama era essa, a de grupo de esquerda. O próprio Charles Corbett, meu amigo, me disse por ocasião do Ato Institucional nº 5: “Sou contra vocês, acho que estão errados, embora não concorde com o que foi feito.”

— *Com o AI-5, o senhor ficou desempregado. Depois foi trabalhar na Fundação Ford. Como foi essa transição?*

— A idéia nasceu dos contatos que a fundação mantinha com o pessoal da área de ciências sociais e que resultaram na criação do Centro Brasileiro de Análise e Planejamento (Cebap). Fui inclusive convidado para integrar o Cebap. Mas eu não era cientista social — que faria lá? Nesses contatos, alguém mencionou a possibilidade de eu vir a trabalhar na Fundação Ford, no Rio. Quando soube disso, peguei um ônibus e fui pessoalmente conversar com o representante, que era Peter Bell. Fui procurar emprego. Tive sorte e encontrei. Lembro-me inclusive que, antes de pegar o ônibus, comentei com minha esposa que nunca esperara ter que procurar emprego depois dos 50 anos...

Na Ford, fui muito bem recebido e ficaram de contatar Nova Iorque. Soube da minha aceitação durante a reunião da SBPC, em Belo Horizonte. A proposta era de mil dólares por mês e todas as despesas pagas, no Rio — o dobro do que eu ganhava como professor catedrático da Faculdade de Medicina e quatro vezes o que a FAPESP me pagava como diretor científico.

— *Quais eram as suas funções na Fundação Ford?*

— Minha tarefa era acompanhar e avaliar auxílios em andamento, para o Instituto Oceanográfico e o Instituto de Química da USP, a Universidade Federal do Rio de Janeiro, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes),

o CNPq, a Academia Brasileira de Ciências, a Escola Técnica Celso Suckow da Fonseca etc. Depois de alguns meses fui incumbido de implantar um programa de apoio à nutrição que abrangia toda a América Latina. Nesse programa aprovamos vários auxílios para as universidades de Pernambuco, Brasília, São Paulo e Escola Paulista de Medicina, além de mais de cem bolsas, quase todas no exterior. Eu era um consultor em tempo integral. Foi um período muito positivo. Dedicava-me completamente ao trabalho e adquiri uma visão totalmente diferente da que possuía antes.

— *O senhor foi diretor científico e atualmente é diretor presidente da FAPESP. Conte-nos um pouco dessas experiências.*

— O papel mais importante foi o de diretor científico, de 1968 até abril de 1969, com o AI-5. Era uma fase de consolidação. A FAPESP tinha iniciado suas atividades em 1962 com o Warwick Kerr, que ficou dois anos e meio. Depois veio o William Saad Hossne. Tínhamos em comum o conhecimento do meio científico. Através da Associação de Auxiliares de Ensino, eu havia conhecido mais da metade da comunidade científica do estado. Além disso, um aspecto “biológico” justifica que essa tenha sido a melhor fase: aos 50 anos é muito fácil tomar decisões. Aos 70 é muito mais difícil: já não se é tão seguro e as decisões pesam mais. Parece que o excesso de experiência é nocivo.

Como diretor presidente, exerço funções diferentes: sou mais um mediador do que um executivo.

A situação atual do FNDCT é calamitosa. Se os cortes forem executados, a atividade científica estará sob risco.

— *A FAPESP tem sido considerada um modelo de instituição de incentivo à pesquisa. Há, no entanto, a possibilidade de que sejam incluídos na nova constituição dispositivos que ameacem a continuidade da fundação. Qual a dimensão desse risco?*

— A dotação da FAPESP foi definida nas constituições estaduais de 1947 e de 1967 como devendo corresponder a, no mínimo, 0,5% da renda dos impostos arrecadados pelo estado. É esse dispositivo constitucional que tem assegurado a continuidade e a regularidade da fundação desde sua instalação, em 1960. Ocorre que, na nova constituição, o inciso IV artigo 196 do projeto da Comissão de Sistematização veda a vinculação da receita de impostos a órgãos, fundos ou despesas. Esta proibição não se estenderia necessariamente aos estados, mas há sempre a possibilidade de que as assembleias estaduais interpretem que sim, o que, no caso de São Paulo, colocaria em xeque a continuidade da FAPESP.

O deputado Florestan Fernandes, que foi membro do conselho superior da fundação, apresentou uma emenda nas disposições transitórias que permite aos estados vincular parcela de sua receita orçamentária a entidades públicas de fomento ao ensino e à pesquisa científica e tecnológica. A emenda tem o mérito de preservar a FAPESP e assegurar aos outros estados a possibilidade de contarem com organização semelhante, se o desejarem. É de se esperar que seja aprovada. ▶

— *O senhor recebe, na FAPESP, pedidos ou pressões políticas?*

— Pedidos sim, pressões não. Quando era diretor científico, uma pessoa do alto escalão do governo mandou perguntar se um seu colaborador importante poderia receber um auxílio para participar de uma reunião no exterior. Respondi que sim, desde que fizesse o pedido normal e justificado e este fosse aprovado pela assessoria, como acontece com todos.

Quando, no governo Montoro, fui nomeado diretor presidente da FAPESP, deixei claro que defenderia os interesses da fundação, não os da Secretaria de Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia. Nunca houve pressão. Pedidos com recomendações existem, mas são analisados como todos os outros e nunca há reclamações ou pressões quando a decisão é contrária.

— *O senhor foi um dos idealizadores da Comissão das Sociedades Científicas. Como avalia o desempenho dessa comissão?*

— Fui coordenador da Comissão das Sociedades Científicas desde sua instalação, em 1985, até o início deste ano. Nesse período, mantivemos um contato estreito com o Ministério de Ciência e Tecnologia e exercemos uma influência positiva sobre a aprovação e a liberação de recursos para as agências financiadoras de ensino e pesquisa, particularmente para o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT). Hoje a situação do fundo é calamitosa e a comissão atual tem enorme responsabilidade. Se não forem liberados com urgência recursos suplementares ou se forem executados os cortes que vêm sendo anunciados, a maior parte da atividade científica estará sob risco. Por representar a comunidade científica e ser independente, a comissão possui as credenciais necessárias para debater com o governo e levar a público as dificuldades e os prejuízos que decorrem dos atrasos na aprovação e liberação de recursos.

— *Tanto em 1964 como em 1969, o grupo de professores da Faculdade de Medicina de que o senhor fazia parte foi acusado de ser um grupo de comunistas. Que diz sobre isto?*

— Seguramente não era um grupo de comunistas. Alguns até podiam ser socialistas, mas não nos interessava saber quem era ou não era. O que nos caracterizava enquanto grupo era o interesse pelo desenvolvimento científico e cultural e uma honestidade de princípios, um desinteresse por prestígio e *status*. Quando depus no Inquérito Policial Militar que se instalou na Faculdade de Medicina em 1964, o coronel Ênio Pinheiro me perguntou por que apenas os homens de esquerda tinham vez na universidade. Respondi que era simples — eram quase os únicos interessados, os que faziam pesquisa, e por esse motivo estavam assumindo cargos. Se os de direita se dispusessem a desempenhar essas funções, podia lhe garantir que não teriam a menor dificuldade. Era essa a situação real. Éramos um grupo de idealistas, essencialmente interessados em melhorar a universidade. Isso foi em junho de 1964. O Luiz Hildebrando e o Thomas Maak estavam presos, Michel Rabinovitch fora para o exterior, Luiz Rey já estava na África. A dispersão havia começado.

Em 1969 não houve inquérito. Nunca soube do quê fui acusado. Simplesmente, uma comissão de quatro professores da USP divulgou uma lista, apontando mais de 55 nomes. Nunca se deu a menor explicação.

— *Quais foram as consequências dessas medidas sobre a qualidade do trabalho científico?*

— Alguns departamentos sobreviveram, outros desapareceram por completo. A Parasitologia, por exemplo, só recentemente co-

*Reintegrei-me sem qualquer dificuldade no ambiente científico — mas não na minha atividade de pesquisador...
O vazio de 11 anos fora da pesquisa pareceu insuperável.*

meçou a se refazer. A Bioquímica, apesar da saída do Isaías Raw, sobreviveu. Na Fisiologia, quando saí, correu o boato de que o Orsini iria solicitar a cadeira, porque havia sido o segundo colocado no concurso. Quando soube disso, procurei pessoalmente os professores da congregação e pedi que não permitissem que fosse destruído o que havia sido feito.

Para se ter uma idéia de como era a atmosfera na faculdade naquele tempo, quando alguns professores foram presos, os estudantes se reuniram e apresentaram ao diretor um pedido de informações sobre o motivo das prisões. O diretor puniu os estudantes e informou aos membros da congregação que, se não o apoiassem nessa medida, pediria demissão. Os estudantes já tinham representação na congregação. Conversei com eles e concluímos que, naquele momento, reclamar pioraria tudo.

— *Após a anistia, o senhor foi reintegrado ao seu antigo departamento. Como foi essa experiência, após 20 anos?*

— Esse é um problema que ainda não superei. Quando fui reintegrado, com quase 64 anos, depois de 11 anos fora do laboratório, achei que já era tarde demais para reiniciar uma atividade científica regular. O vazio de 11 anos fora da pesquisa, sem ao menos ter acompanhado a bibliografia, pareceu-me um obstáculo insuperável.

A situação se agravou ainda mais porque fui eleito chefe do departamento. Quando terminou essa chefia, fui convidado para ser assessor científico do dr. Einar Kok, secretário da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia no governo Montoro. Como a FAPESP é vinculada a essa secretaria, achei que não podia me omitir. Na posição que me era oferecida, podia vigiar para que a FAPESP recebesse a atenção merecida. Aliás, o secretário Einar Kok sempre mostrou o máximo interesse pela fundação e procurou acatar todas as sugestões que lhe foram feitas.

Assim, respondendo à pergunta, posso dizer que me reintegrei sem qualquer dificuldade no ambiente científico. Mas não na minha própria atividade de pesquisador. E este é justamente o problema, porque só me sinto realmente bem e realizado trabalhando no laboratório. Mas agora isso só pode ser visto como coisa do passado e seria imaturo não reconhecer que nem tudo que se quer é possível.

Honestamente, acho que esta entrevista nem vale a pena. A verdade é que fui um homem de muita sorte. As coisas na minha vida aconteceram muito mais por sorte do que por mérito. Tive sorte principalmente com os alunos que vieram trabalhar comigo. Sorte em fazer química, em ter o Pascoal Senise como instrutor. Sorte em ter assumido a chefia da Fisiologia justamente quando todos os colegas de trabalho haviam sido escolhidos por mim. O próprio AI-5 contribuiu para que eu tivesse uma visão muito mais aberta do mundo e do papel social da ciência. ■



ESTAS SÃO AS SUAS REAÇÕES DIANTE DA INDÚSTRIA PETROQUÍMICA?

ENTÃO PELO MENOS PENSE.

A falta de informação leva qualquer um a acreditar naquilo que ouve dizer. E não na verdade dos fatos.

Isso acaba gerando preconceitos e atraindo a ignorância.

Como outras ciências, a petroquímica é alvo de críticas sem fundamento. Ao menor sinal de um dano qualquer causado contra o homem ou o meio ambiente, a petroquímica também é responsabilizada.

A verdade dos fatos nem sempre é aquela que se ouve dizer. E quem passa a criticar estes ou aqueles, sem dados concretos, acaba se isentando da responsabilidade de contribuir para que esses acontecimentos não se repitam. Ninguém deve esquecer que um homem com uma serra nas mãos pode ser ainda mais ofensivo à natureza.

A Oxiteno acredita que é possível reverter esse processo e esclarecer a importância, o fundamento e as perspectivas da petroquímica. E esse papel é também o de informar, criar um respeito mútuo pela natu-

reza, ter o senso coletivo e, principalmente, acreditar na petroquímica como uma ciência fundamental.

A Oxiteno é uma das maiores indústrias petroquímicas brasileiras. Uma das poucas a estar presente nos 3 pólos petroquímicos brasileiros: de Camaçari na Bahia, Mauá em São Paulo e futuramente em Triunfo no Rio Grande do Sul.

Os produtos que a Oxiteno fabrica são muito diferentes daqueles que você está acostumado a adquirir todos os dias em lojas e supermercados. Eles são matérias-primas essenciais utilizadas nas mais diversas indústrias que você possa imaginar.

Em outras palavras: sem essas matérias-primas não haveria muitos dos produtos que você usa no dia-a-dia. Assim como sem o trigo não haveria a farinha.

A complexidade tecnológica, os níveis de segurança e o nível de qualidade exigidos ultrapassam os limites da compreensão. Mas é possível assegurar que tudo isso é de fundamental importância num pro-

cesso industrial de produtos petroquímicos.

Para se ter uma idéia, de cada kg de Óxido de Eteno e derivados que a Oxiteno fornece para as indústrias, não existe a menor possibilidade de se fornecer um produto de qualidade duvidosa.

Ele tem que ser perfeito.

E essa qualidade tem ajudado o homem e as indústrias a construir mais pela vida.

Tem ajudado a garantir o conforto na sua casa, a alimentação do mundo e também a preservação dos animais e do meio ambiente.

Esse papel é muito mais importante para a Oxiteno do que plantar meia dúzia de árvores e depois sair dizendo por aí que construiu um bosque.

 **OXITENO**

O maior risco não é viver com a química.
É viver sem ela.

PÉROLAS MILENARES

Em seis sambaquis existentes nas ilhas Comprida, Algodão, Major, Bigode e da Caieira, situadas ao fundo da baía da Ribeira, município de Angra dos Reis (RJ), estão sendo realizadas pesquisas arqueológicas intensivas, para analisar as adaptações das populações pré-históricas aos ecossistemas insulares. A idade desses sambaquis foi estimada entre 3.280 e 3.440 anos antes do presente, em datação feita através do carbono 14. Os pesquisadores examinam com especial interesse os restos alimentares que encontram nestes sítios, e que estão sendo estudados em uma perspectiva zooarqueológica. Esta abordagem se fundamenta no fato de que cada cultura desenvolve um modo peculiar de se apropriar, se integrar e interagir com o meio ambiente — aí compreendidos os animais — e que tais adaptações culturais podem ser resgatadas por meio de análises minuciosas dos abundantes restos faunísticos preservados nos sítios arqueológicos.

Nesse trabalho, os pesquisadores vêm dando particular atenção à recuperação de microvestígios, ou seja, restos com dimensões inferiores a 10 mm, tendo em vista que as informações contidas em potencial nesse tipo de material podem refinar o conhecimento e, conseqüentemente, a interpretação de assentamentos pré-históricos em ambientes litorâneos. A recuperação desses restos milimétricos obedece a uma metodologia rigorosa: a matriz escavada e peneirada no campo é transportada na sua totalidade para o laboratório, lavada com jatos d'água sobre peneiras de malhas finas e posta a secar, antes de ser detalhadamente examinada, de modo que se possa recuperar o maior número possível de vestígios. Este procedimento meticuloso vem permitindo o resgate de materiais que normalmente passam despercebidos aos olhos do arqueólogo, quando este utiliza técnicas mais convencionais.

Em meio à grande quantidade de ossos de peixes, mamíferos e répteis, crustáceos e inúmeras espécies de moluscos, foram recolhidas dezenas de pérolas. Elas estavam soltas ou aderidas à face interna de pequenos fragmentos de conchas do molusco bivalve *Pinctada imbricata* Roding 1798 (figura 1), em diversos estágios de desenvolvimento. Em nácar branco, essas pérolas aproximadamente esféricas têm em média um diâmetro de 3,7 mm, atingindo as maiores 4,8 mm e as menores 2,4 mm. A



À esquerda, valva de *Pinctada imbricata*, com 5,5 cm, e pérola aderida à sua face interna; acima, corte transversal em pérola solta, de 3 mm de diâmetro, vendo-se o corpo estranho que lhe serviu de núcleo formador.

análise dos moluscos recuperados nesses sítios arqueológicos vem sendo desenvolvida com a colaboração do Setor de Malacologia do Museu Nacional.

As pérolas são uma reação do manto (epitélio que reveste o corpo do animal e que secreta substâncias que elaboram a concha) do molusco à penetração de um corpo estranho, que tanto pode ser de natureza orgânica, por exemplo, parasitas em estado larvar, quanto inorgânica, como

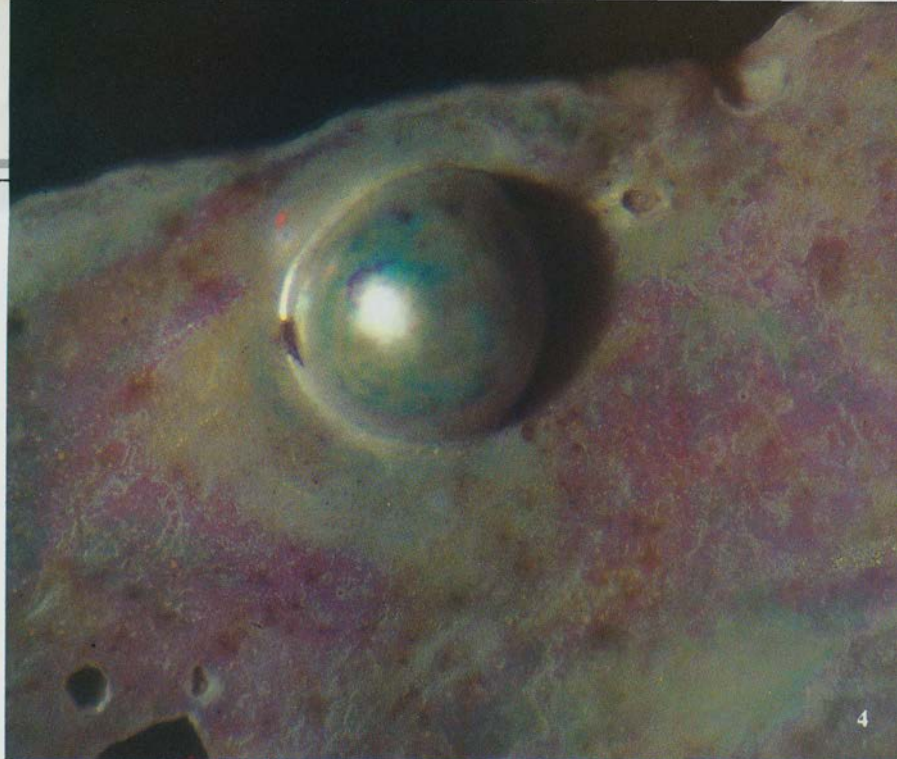
grãos de areia. Uma vez dentro do molusco, esses corpos estranhos passam a atuar como centros de formação ao redor dos quais vão sendo sucessivamente depositadas camadas concêntricas de substâncias variadas (nácar, prismas de calcita e aragonita), que os envolvem por completo. O corte transversal em um exemplar permite a observação do processo (figura 2).

Quando se formam no interior do manto, as pérolas ficam livres, soltas, e são mais



Pérolas soltas, com 2,4 mm de diâmetro. Escala: cabeça de alfinete.

fotos cedidas pela autora



Ao lado, pérola aderida a fragmento da face interna de uma valva de *Pinctada imbricata*, com 2,6 mm. Embaixo, à esquerda, pérola em forma de pêra, também aderida à face interna de uma valva do mesmo molusco, medindo 3 mm de diâmetro; à direita, corte transversal de uma pérola que ficou oca em virtude da ação de fatores pré-deposicionais.



ou menos regulares em sua esfericidade (figura 3) No entanto, um outro tipo de formação pode ocorrer quando o corpo estranho se instala junto à valva do molusco, determinando o desenvolvimento de pérolas aderidas à sua face interna (figura 4), que assumem com frequência contornos irregulares (figura 5) No material recolhido na baía da Ribeira, algumas dessas pérolas apresentam-se ocas (figura 6), como resultado de pressões pós-deposicionais exercidas sobre as conchas ao longo desses três milênios desgastes, erosões, fraturas etc que provocam danos à face externa das valvas relativamente frágeis do molusco, determinando o desprendimento e a consequente liberação da porção nuclear das pérolas Delas restam somente as camadas finais de deposição de nácar, à semelhança de uma bolha na face interna da valva.

O gênero *Pinctada* produz pérolas e algumas de suas espécies, como a *Pinctada margaritifera* (Linnaeus 1758), encontrada na região indo-pacífica, são notáveis pelo grande porte, o que possibilita a excelência da sua produção A *Pinctada imbricata*, entretanto, produz exemplares mais modestos, sem valor comercial, conforme atestam as formações recuperadas nos sambaquis da baía da Ribeira. Bivalve marinho, de valva pouco inflada, bastante frágil e nacarada na face interna, esse molusco vive aderido por bissos (tufo de filamentos fortes) a substratos duros, como rochas, corais ou raízes de vegetação de mangue, em enseadas e baías, podendo atingir até 7,5 cm de comprimento

Embora as pérolas, de um modo geral, tenham sido bastante valorizadas por culturas pré-históricas fora do Brasil, elas pa-

recem ter passado despercebidas entre as populações que ocuparam o nosso litoral, a julgar pela completa inexistência de vestígios de uso ou modificação nas peças recuperadas nos sambaquis, possivelmente em razão de suas pequenas dimensões. Os diversos artefatos encontrados nos sítios demonstram que os seus antigos habitantes utilizaram ossos, dentes, pedras e conchas como suporte para confecção de utensílios e adornos, e provavelmente também materiais perecíveis, que não se preservaram no ambiente tropical. Assim sendo, a espécie *Pinctada imbricata* parece ter sido abundantemente coletada, para atender apenas a interesse de ordem alimentar

Tania Andrade Lima

Faculdade de Arqueologia, Faculdades Integradas Estácio de Sá, Rio de Janeiro

O MASSACRE DO CAPACETE

Em 1942, o etnólogo alemão Curt Nimuendaju escrevia. “Ainda hoje há muitos indivíduos que vivem nas bocas dos igarapés habitados pelos Tükuna, e que ostensivamente desejam manter os índios submetidos a seu patronato egoístico. É de se esperar que o Serviço de Proteção aos Índios (SPI), estabelecido na região em 1942, ponha um fim a essa situação anacrônica”. A expectativa de Nimuendaju, que nessa época estava entre os Tükuna, não é muito diferente da dos índios e antropólogos que atualmente lutam para que o desrespeito às populações indígenas tenha fim e o órgão tutor — atualmente a Fundação Nacional do Índio (Funai) — cumpra o seu papel. Se naquela época a grande ameaça à sobrevivência deste grupo eram os patrões, hoje ela se caracteriza pela presença de posseiros e constantes invasões a suas terras, ainda não totalmente demarcadas e jamais garantidas pela Funai. O Massacre

do Capacete decorreu da situação de conflito que pôs em confronto posseiros e Tükuna nas últimas décadas, e não pode ser visto como fato isolado, como se divulgou.

O massacre ocorreu no dia 28 de março, na área indígena de São Leopoldo, em Benjamin Constant (estado do Amazonas). Foram 12 mortos e 21 feridos entre homens, mulheres e crianças tükuna. Sobreviventes ao massacre contaram que cerca de 50 índios estavam reunidos na casa do tükuna Azeliari Flores Salvador, descansando após um *ajuri* (trabalho comunitário), enquanto aguardavam um delegado da Funai e um advogado, para tratar do roubo e morte de um boi por posseiros. Mas quem apareceu foi um grupo de mais de 20 homens, os mesmos que haviam roubado o boi. Chegaram disparando suas armas e cercaram os Tükuna.

Dois dias depois a Polícia Federal e a Funai mandaram seus representantes ao local. Nas casas dos posseiros, 26 espingardas e farta munição foram apreendidas. Eram as mesmas armas que atingiram os Tükuna. Oito pessoas foram indiciadas. O principal envolvido foi o madeireiro Oscar Castelo Branco, que vive na boca do igarapé Capacete, na área indígena de São Leopoldo. Os índios já o haviam denunciado diversas vezes à Funai pela retirada ilegal de madeira (mais de 600 toras em 1985 e 1986).

Os oito posseiros indiciados foram recolhidos à casa do advogado Gedeão Rocha, em Tabatinga, o que revoltou os Tükuna. Os políticos locais defendem os posseiros. O prefeito de Benjamin Constant, João Correa, tem até uma versão que coloca os Tükuna como provocadores do massacre. Fatos como este levam os índios a não acreditar na “lei dos brancos”. É importante lembrar que após a demarcação, em 1987, a Funai estava indenizando os posseiros e havia concordado em rever os cálculos da indenização, desde que eles abandonassem a área de São Leopoldo. Irritados com a omissão dos órgãos federais e descrentes do auxílio a que têm

direito, os índios concentram agora seus esforços na defesa de sua terra e na expulsão dos invasores. A tensão se agrava, e aumenta a probabilidade de novos conflitos.

Com uma população de aproximadamente 20 mil índios, os Tükuna são o maior grupo indígena no Brasil. Distribuem-se em mais de 70 comunidades, localizadas nos municípios de Benjamin Constant, Tabatinga, Amaturá, São Paulo de Olivença e Santo Antônio do Içá, todos no estado do Amazonas. Sua estrutura social mantém a divisão em grupos patrilineares e exogâmicos, que são os “bichos de pena” (arara, mutum, maguari, japó) e os “bichos sem pena e plantas” (onça, saúva, avai, buriti).

Eles falam a língua tükuna e boa parte dos homens, especialmente os jovens, domina o português, que é utilizado na comercialização de seus produtos: farinha de mandioca — com a qual abastecem toda a região —, peixes, frutas, caça e artesanato. Algumas das comunidades trabalham também no corte da seringueira. Apesar da presença das Igrejas católica e batista, e do movimento da Santa Cruz, ainda são celebradas em algumas das aldeias as festas de nominação (quando as crianças recebem os nomes que terão dentro dos grupos patrilineares) e da “moça nova” (*Ju'u*).

Estes índios sempre viveram na região do Alto Solimões. antigamente na beira dos afluentes desse rio, a partir da segunda metade do século XVII nas suas margens. No final do século passado, a alta cotação da borracha no mercado internacional promoveu a ocupação da região dos Tükuna por comerciantes e extratores, que exploravam os seringais e utilizavam a mão-de-obra indígena. Nessa época, a presença dos “patrões” mantinha os Tükuna totalmente dependentes e praticamente escravizados com a implantação do regime do “barracão”, em que o empregado sempre ficava devendo o que comprava para sua subsistência e, assim, nunca conseguia receber o salário no fim do mês, ou juntar algum dinheiro.

A situação de exploração só começou a se modificar com a queda do preço da borracha e a chegada do pessoal do SPI em 1942, quando foi criado o Posto Indígena Umariáçu, no município de Tabatinga. Foram muitas as famílias de diferentes aldeias que se mudaram para Umariáçu em busca de proteção, e que, em suas histórias, re-



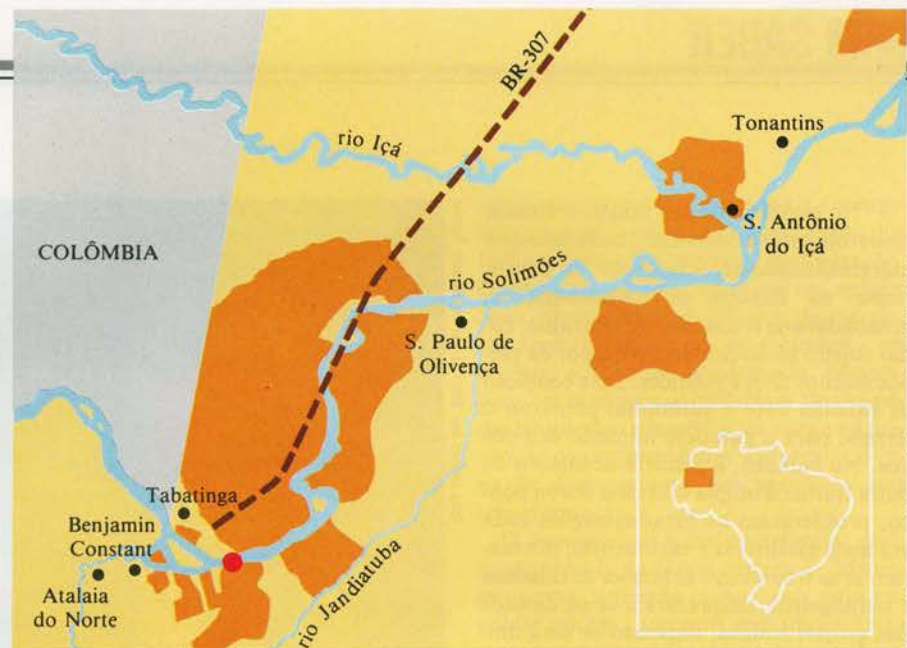
foto cedida pela autora

Mulheres e crianças tükuna em dia de festa.

latam tensões e conflitos com “patrões” ou seus assalariados. O desenvolvimento sócio-econômico da região fez com que os Tükuna deixassem de depender exclusivamente dos barracões. Eles começaram a fazer comércio com os regatões (barcos de comércio fluvial) e a vender seus produtos nas cidades. Mas foi também em razão desse desenvolvimento que as terras dos Tükuna passaram a ser mais cobiçadas e ameaçadas por invasões de madeireiros, fazendeiros, pescadores e seringueiros.

A pós a extinção do SPI, a Funai continuou, como novo órgão responsável, o trabalho no posto. Até o final da década de 1970, contribuiu para a expulsão dos “patrões” e criou outros postos. Porém o órgão tutor, que sempre prometeu a demarcação das terras dos Tükuna na forma garantida pela Lei nº 6.001 do Estatuto do Índio, foi sempre adiando a medida. Os índios, insatisfeitos, realizaram assembleias de lideranças e criaram o Conselho Geral da Tribo Tükuna (CGTT), para lutar pela defesa de seus direitos. Muitas viagens foram feitas pelos chefes a Brasília, a fim de pressionar as autoridades da Funai e do Ministério do Interior para que a demarcação fosse cumprida.

Em 1984, finalmente, foram delimitadas oito áreas: Evaré I, Evaré II, Betânia, Vuitava-Im (Nova Itália), Feijoa, Santo An-



O mapa mostra as áreas dos Tükuna, vindo-se assinalado em vermelho o lugar onde ocorreu o massacre, no ponto em que o igarapé Capacete desemboca no rio Solimões.

tônio, Bom Intento e São Leopoldo. Em 15 de abril de 1986, na Semana do Índio, o Presidente José Sarney assinou quatro decretos assegurando aos Tükuna as quatro últimas áreas, que representam apenas 10% do seu território. Estas foram demarcadas em 1986 e em 1987, sob clima de grande tensão, provocado pela resistência dos posseiros, pela incitação dos políticos locais e pela omissão dos órgãos responsáveis, que não tomaram iniciativa de apurar os conflitos e as invasões denunciadas com frequência. Hoje ainda os índios continuam

correndo de um a outro órgão sem receber a devida assistência, pois as responsabilidades são sempre transferidas. Pelos meios burocráticos não lhes resta senão enviar telegramas e cartas à Delegacia Regional da Funai em Manaus, ao Incra, à Polícia Federal, ao Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, ao Ministério da Justiça e à Ordem dos Advogados do Brasil.

Elem Garcia de Figueiredo Tostes

Estudante de Pós-graduação em Antropologia Social, Universidade Estadual de Campinas

ANTROPÓLOGOS DISCUTEM SITUAÇÃO DAS MINORIAS

Faltam quatro anos para a comemoração do quinto centenário da descoberta da América e a UNESCO está interessada em reavaliar a história da conquista européia. Para elaborar um documento sobre a situação e os direitos dos grupos minoritários no continente, em especial das minorias indígenas, solicitou à Associação Brasileira de Antropologia (ABA) que tomasse a iniciativa de organizar um seminário sobre “Minorias: conflitos, estratégias e papel do antropólogo”, com antropólogos sul-americanos. O seminário se realizou na Universidade de São Paulo (USP), de 22 a 26 de março, sob a presidência de Manuela Carneiro da Cunha.

Em seu discurso de abertura, a antropóloga se referiu à indissolúvel união que se estabeleceu entre antropólogos e minorias e lembrou que “historicamente os antro-

pólogos têm sido acusados de estar a serviço dos colonizadores, mas que essa situação se reverteu a partir dos anos 60, quando eles se declararam solidários aos colonizados”. Segundo ela, a antropologia latino-americana foi pioneira nessa reviravolta, talvez pela importância dos movimentos sociais em seu continente.

O tratamento que a Assembléia Nacional Constituinte está dando no Brasil aos direitos dos indígenas foi um dos pontos principais examinados pelos participantes do seminário. Duas emendas populares haviam sido encaminhadas à Comissão de Ordem Social, pelo Conselho Indigenista Missionário (Cimi) e por mais de 20 entidades, entre elas a ABA e a Confederação Nacional dos Geólogos. Embora a proposta da ABA tenha sido aprovada, o relatório da Comissão de Sistematização alterou o pro-

jeto original, restringindo aos índios não aculturados direitos que tinham sido previstos para todos. Os antropólogos se declararam descontentes com esse encaminhamento e com a possibilidade de remoção de grupos indígenas “por questões de segurança nacional”, possibilidade esta que o projeto aprovado prevê.

Verena Stolcke, da Universidade Autônoma de Barcelona (Espanha), ilustrou o problema das minorias com uma frase da escritora francesa Simone de Beauvoir: “As mulheres não nascem mas se fazem”, acrescentando: “Assim também as minorias são construções político-sociais e históricas, criadas em contextos específicos por quem se considera maioria.” Verena Stolcke assinalou que as categorias maioria e minoria surgiram durante o processo de formação dos Estados nacionais:

— No exercício do seu poder, o Estado moderno criou as minorias, excluindo-as e marginalizando-as. Enquanto se constituíam na Europa os Estados-nações, consolidava-se o conceito de indivíduo, como sujeito sócio-político, detentor de plenos direitos civis e políticos. Essa condição de cidadão livre e autônomo preparou o terreno para a autodeterminação dos povos. No entanto, a história aconteceu de outra forma: a utopia libertária durou pouco, proliferaram os Estados-nações cada vez mais exclusivos e excludentes, afirmaram-se as fronteiras e as noções de cidadãos e estrangeiros, desprezaram-se os direitos dos grupos étnicos, impondo-se uma única identidade cultural como possibilidade. As comunidades indígenas foram relegadas pelas burguesias nacionais nascentes a simples cidadãos de segunda ou terceira classe, ou tuteladas pelo Estado. O direito fundamental de autodeterminação dos indivíduos foi totalmente negado.

Daniel González, da Universidade de San Salvador (Argentina), apontou a escola como instituição forte que encampou os objetivos colonizadores, impondo uma única língua nacional e destruindo as particularidades culturais. Myrian Jimeno, da Universidade Nacional da Colômbia, observou que a política agressiva de escolarização esteve por muito tempo conjugada à ação religiosa, tendo esta exercido influência indiscutível no processo de colonização. A antropóloga colombiana chamou também atenção para o fato de que a diluição das organizações comunitárias é um resultado direto da expropriação dos territórios indígenas:

— As formas de resistência dos índios à expropriação e suas estruturas organizativas têm sido duramente atacadas pelos governos latino-americanos porque se contrapõem aos princípios de propriedade individual e de unidade do sistema político em vigor, disse Myrian Jimeno.

O documento resultante do encontro apontou como fatores principais da desagregação das instituições indígenas as exigências de unidade cultural, lingüística, política e sócio-econômica, dizendo que através dessas estratégias vêm sendo negados o exercício da capacidade política e jurídica coletiva, as formas de propriedade e organização do trabalho dos índios, e a preservação de seus recursos culturais e lingüísticos. “Em certos casos — diz o texto — as populações indígenas têm sido submetidas a processos de genocídio e etnocídio, enquanto em outros ocorreu uma dialética

foto cedida por Elem G. de Figueiredo Tostes



Crianças tükuna.

sutil entre atitudes de racismo e menosprezo e projetos de assimilação, que se fundamentam numa política de aculturação e integração forçada, a programas de desenvolvimento que não levam em conta as necessidades e desejos específicos desses povos. Em todos os casos, as populações indígenas têm sido expostas a um colonialismo interno que resulta na imposição de modelos culturais alheios, usurpação de seus recursos naturais e até na possibilidade da relocação compulsória.”

Os antropólogos concluíram o documento expressando apoio à revisão parcial do Convênio 107, de 1957, da Organização Internacional do Trabalho (OIT) que, como a UNESCO, é um órgão da ONU. Eles têm a esperança de que seja revisada a parte que diz respeito às populações indígenas e tribais, e que sejam abandonados os conceitos de integração e de proteção, reconhecendo-se a livre determinação dos povos indígenas dentro dos países em que vivem. Os participantes do seminário desejam ainda que a comemoração da descoberta da América se realize “com critério crítico e enfoque pluralista, dentro de uma perspectiva histórica, buscando identificar as formas em que a dominação tem se perpetuado e reproduzido através do tempo, e projetando a superação das mesmas no futuro”.

Outro ponto discutido no encontro mas não abordado no documento diz respeito

ao papel que o antropólogo deve desempenhar na sociedade. Eduardo Mendoza, do Centro de Investigação e Promoção do Campesinato (Bolívia), ressaltou que o antropólogo deve ser um “participante ativo, integrando-se às comunidades para com elas encontrar um projeto libertador”. Eunice Durham, do Departamento de Antropologia da USP, discorda desta posição: ela acredita que o antropólogo comete um grande engano quando se pensa como intelectual orgânico das minorias: “A antropologia oferece instrumentos de luta que as minorias podem utilizar efetivamente. No entanto, a força e a organização política devem estar com elas” — disse.

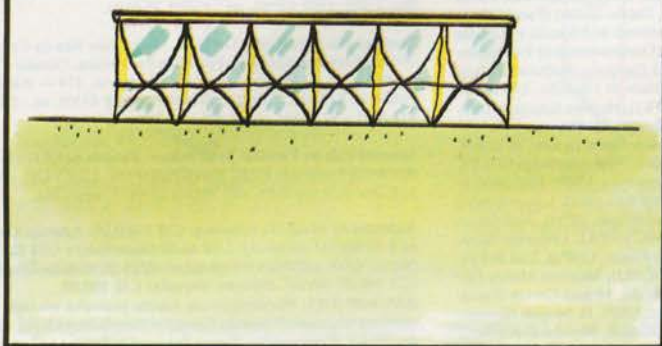
Eunice Durham também concorda que “há situações em que os antropólogos devem esquecer sua profissão para se transformarem em militantes”, mas acredita que o papel da antropologia deve ser preservado, garantindo um espaço de reflexão que permita uma compreensão maior da dinâmica desse processo.

Dois dias depois de se encerrar o encontro, a imprensa noticiava com destaque a matança de índios tükuna na área indígena de São Leopoldo. Mais um episódio a confirmar a necessidade de garantias urgentes aos direitos indígenas e a justificar as inquietações dos antropólogos sul-americanos diante de tantas agressões impunes.

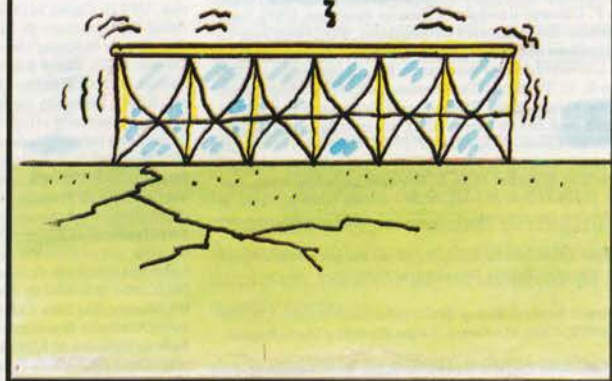
Alicia Ivanissevich

Ciência Hoje, Rio de Janeiro

BRASÍLIA É O CENTRO
DO PODER...



BRRRR...



... E EPICENTRO DE TERREMOTOS.



Publicada mensalmente sob a responsabilidade da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência.

Secretaria: Av. Venceslau Brás 71, fundos, casa 27, Rio de Janeiro, CEP 22290, tels.: (021) 295-4846, 295-4442, 275-8795. Telex: (021) 36952.

Editores: Darcy Fontoura de Almeida (Instituto de Biofísica, UFRJ), Ennio Candotti (Instituto de Física, UFRJ), Alberto Passos Guimarães Filho (Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, CNPq), Roberto Lent (Instituto de Biofísica, UFRJ), Otávio Velho (Museu Nacional, UFRJ).

Editor Assistente: Cilene Vieira

Conselho Editorial: Alzira Abreu (Centro de Pesquisa e Documentação em História Contemporânea do Brasil, FGV), Ângelo Barbosa Machado (Instituto de Ciências Biológicas, UFMG), Erney P. Camargo (Instituto de Ciências Biológicas, USP), Isaac Kerstenetz (Departamento de Economia, PUC/RJ), José C. Maia (Instituto de Química, USP), José Murilo de Carvalho (Instituto Universitário de Pesquisas do Rio de Janeiro), Luis Rodolpho R. G. Travassos (Departamento de Microbiologia, Imunologia e Parasitologia, EPM), Sergio Henrique (Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, USP), Silvano Santiago (Departamento de Letras, PUC/RJ).

Secretaria de Redação: Evair A. Marques (coordenadora), Zairine V. Freire, Alicia Mônica A. de Palacios e Maria Luiza da Silva Mattos (secretárias).

Edição de Texto: Maria Luiza X. de A. Borges e Maria Ignez Duque Estrada. Regina Ferreira (revisora).

Jornalismo: Roberto Barros de Carvalho (coordenador), Alicia Ivanishevich, Luisa Massarani, Sergio Portella e Sheila Kaplan.

Edição de Arte: Patricia Galliez de Salles (coordenadora), Lilian de Abreu Mota (assistente), Christiane Abbade (diagramadora), Selma Azevedo (desenhista e arte-finalista), Marta Rodrigues (arte-finalista), Darci de Magalhães (produção gráfica).

Administração: Elsa M. Roberto Parreira, Sônia M. de Mendonça Corrêa (gerentes), Neuza Maria de Oliveira Soares, Claudio C. Carvalho, Carlos A. Kessler Filho, Edson Raposo Pinheiro, Jorge Lourenço M. de Carvalho, Maria do Rosário, Lucia H. Rodrigues, Maria Cristina G. da Silva.

Assinatura, Circulação e Expedição: Adalgisa M. S. Bahri (gerente), Afonso H. de M. Pereira (supervisor), M. Lucia de G. Pereira (secretária), Moisés V. dos Santos, José A. Vianna, Marly Onorato, Delson Freitas, Ricardo Francisco Alves, Valmir Narciso Vidal, Daniel Vieira dos Santos. Tel.: (021) 270-0548.

Departamento Comercial: Álvaro Roberto S. Moraes (gerente), Irani F. Araujo (secretária).

Encarte Infantil (bimestral): Guaracira Gouvêa (coordenadora), Ângela R. Vianna (editora de texto), Gian Calvi (diretor de arte).

Capa: Foto Carlos Jared

Colaboraram neste número: Claudius, Nani e Wilson Racy (ilustração); João Henrique de Assis Machado (revisão); Denise Arnizau de Mattos (diagramação).

Conselho Científico: Antônio Barros de Castro (Faculdade de Economia e Administração, UFRJ), Antônio Barros de Ulhoa Cintra (Hospital das Clínicas, USP), B. Boris Vargaftig (Instituto Pasteur, França), Carlos Chagas Filho (Instituto de Biofísica, UFRJ), Carlos M. Morel (Fundação Oswaldo Cruz), Carolina Bori (Instituto de Psicologia, USP), Crodovaldo Pavan (Instituto de Biologia, Unicamp), Dalmio Dallari (Faculdade de Direito, USP), Darcy Ribeiro (Instituto de Filosofia e Ciências Sociais, UFRJ), Elisaldo Carlini (Departamento de Psicobiologia, EPM), Fernando Gallembeck (Instituto de Química, Unicamp), Francisco Welfort (Faculdade de Filosofia, USP), Gilberto Velho (Museu Nacional, UFRJ), Herbert Schubart (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia), Herman Lent (Departamento de Biologia, Universidade Santa Ursula), João Steiner (Instituto de Pesquisas Espaciais), José Antonio Freitas Pacheco (Instituto Astronômico e Geofísico, USP), José Goldenberg (Instituto de Física, USP), José Reis (SBPC), José Ribeiro do Valle (Departamento de Farmacologia, EPM), José Seixas Lourenço (Instituto de Geociências, UFPA), Leopoldo Nachbin (Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, CNPq), Luis de Castro Martins (Rio de Janeiro, PUC/RJ), Mauricio Mattos Peixoto (Academia Brasileira de Ciências), Miguel Covian (Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, USP), H. Moyses Nussenzveig (Departamento de Física, PUC/RJ), Newton Freire-Maia (Departamento de Genética, UFPR), Oscar Sala (Instituto de Física, USP), Osvaldo Porchat Pereira (Centro de Física, Unicamp), Otávio Elisio Alves de Brito (Instituto de Geociências, UFMG), Pedro Malan (Departamento de Economia, PUC/RJ), Ricardo Ferreira (Instituto de Química, UFPE), Sylvio Ferraz Mello (Instituto Astronômico e Geofísico, USP), Telmo Silva Araujo (Departamento de Engenharia Elétrica, UFPA), Warwick E. Kerr (Departamento de Biologia, UFMA).

Sucursal Belo Horizonte: Ângelo B. Machado — Dept.º de Zoologia do Instituto de Ciências Biológicas, UFMG, Caixa Postal 2486, CEP 31160, tel.: (031) 443-5346.

Sucursal Brasília: Maria Lucia Maciel — ICC/Sul, Bloco A, sobrelôja, sala 301, UnB, Cep 70910, tel.: (061) 273-4780.

Sucursal Curitiba: Glaci Zancan, Myriam Regina Del Vecchio de Lima — Travessa Alfredo Bufrem, 140, subsolo, CEP 80020, tel.: (041) 266-3893.

Sucursal Florianópolis: Walter Celso Lima, Vania Aparecida Mattoso — UFSC, Caixa Postal 476, CEP 88049, tels.: (0482) 33-9594, telex: (0482) 240.

Sucursal Porto Alegre: Edmundo Kanan Marques — Av. Osvaldo Aranha, 1.070, cj. 306 (FACTEC), CEP 90210.

Sucursal Recife: Sergio M. Rezende, Adriana Tigre — Praça das Cinco Pontas, 321, 1º andar, São José, CEP 50020, tel.: (081) 224-8511.

Sucursal São Carlos: José Albertino Rodrigues, José G. Tundisi, Dietrich Schiel, Yvonne P. Mascarenhas, Itamar Vugman, Marcelo Stein, Jandira Ferreira de Jesus — Coordenadoria de Divulgação Científica e Cultural, IFQSC, USP, rua Nove de Julho, 1.227, CEP 13560, tel.: (0162) 72-4600.

Sucursal São Paulo: José Carlos C. Maia, Vera Rita da Costa, Wilson Racy Jr., Acácia R. Francisco de Oliveira, Gláucio Clímério Lobão — Av. Prof. Luciano Gualberto, 374 — Antigo Prédio da Reitoria, Cidade Universitária, CEP 05508, tel.: (011) 814-6656 e 813-6844 ramal 446.

Sucursal Vale do Paraíba: João Steiner, Fabíola de Oliveira — Av. dos Astronautas 1.758, Caixa Postal 515, CEP 12201, São José dos Campos (SP), tel.: (0123) 22-9977 ramal 364.

Assinaturas: Brasil (11 números): Cz\$ 3.000,00. América Latina e África (11 números): US\$ 40,00 (superfície) e US\$ 80,00 (aérea). EUA e Europa (11 números): US\$ 50,00 (superfície) e US\$ 100,00 (aérea). Número atrasado: Cz\$ 300,00.

ISSN-0101-8515. Distribuição em bancas exclusiva em todo o território nacional: Fernando Chinaglia Distribuidora S.A., Rio de Janeiro. **Composição:** Renart Fotografia Gráfica e Composição Ltda. **Fotolito:** Grafcolor Reproduções Gráficas Ltda. **Impressão:** JB Industrias Gráficas S.A. Para a publicação desta revista contribuíram o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e o Ministério da Educação (MEC). *Ciência Hoje* conta também com o apoio cultural do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) e do Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC).

Publicidade: Rudiger Ludemann, Douglas Sampaio Venditti e Jorge Farrah. Rua Gal. Jardim 618 — 3º andar — conj. 21, São Paulo, tel.: (011) 259-5399; Rio de Janeiro, tel.: (021) 295-4846; Brasília, tel.: (061) 224-8760.



A SBPC — Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência — tem por objetivo contribuir para o desenvolvimento científico e tecnológico do país; promover e facilitar a cooperação entre os pesquisadores; zelar pela manutenção de elevado padrão de ética entre os cientistas; defender os interesses dos cientistas, tendo em vista o reconhecimento de sua operosidade, do respeito pela sua pessoa, de sua liberdade de pesquisa e de opinião, bem como do direito aos meios necessários à realização de seu trabalho; lutar pela remoção de empecilhos e incompreensões que embarcam o progresso da ciência; lutar pela efetiva participação da SBPC em questões de política e programas de desenvolvimento científico e tecnológico que atendam aos reais interesses do país; congregar pessoas e instituições interessadas no progresso e na difusão da ciência; apoiar associações que visem a objetivos semelhantes; representar aos poderes públicos ou a entidades particulares, solicitando medidas referentes aos objetivos da Sociedade; incentivar e estimular o interesse do público em relação à ciência e à cultura; e atender a outros objetivos que não colidam com seus estatutos.

Atividades da SBPC. A SBPC organiza e promove, desde a sua fundação, reuniões anuais durante as quais cientistas, estudantes e professores têm uma oportunidade ímpar de comunicar seus trabalhos e discutir seus projetos de pesquisa. Nestas reuniões, o jovem pesquisador encontra a ocasião própria para apresentar seus trabalhos, ouvir apreciações, criticar e comentar trabalhos de outros. Temas e problemas nacionais e regionais relevantes são expostos e discutidos, com audiência franqueada ao público em geral, que tem ainda o direito de participar dos debates. Finalmente, assuntos e tópicos das mais variadas áreas do conhecimento são tratados com a participação de entidades e sociedades científicas especializadas.

Fundada em 8 de junho de 1948 por um pequeno grupo de cientistas, a SBPC reúne hoje mais de 20.000 associados, e em suas reuniões são apresentadas cerca de 2.800 comunicações de trabalhos científicos e realizadas 250 mesas-redondas, cursos e conferências. Através de suas secretarias regionais, promove sim-

pósios, encontros e iniciativas de difusão científica ao longo de todo o ano.

Desde sua fundação, a SBPC edita a revista *Ciência e Cultura*, mensal a partir de 1972. São publicados suplementos durante as reuniões anuais, contendo os resumos dos trabalhos científicos apresentados. Além desta revista e de *Ciência Hoje*, a SBPC tem publicado boletins regionais e volumes especiais dedicados a simpósios e reuniões que organiza periodicamente.

O corpo de associados. Podem associar-se à SBPC cientistas e não-cientistas que manifestem interesse pela ciência. Para tanto, basta ser apresentado por um sócio ou secretário regional e preencher um formulário apropriado. A filiação é efetiva após a aprovação da diretoria, e dá direito a receber a revista *Ciência e Cultura* e a obter um preço especial para a assinatura de *Ciência Hoje*.

Sede nacional: Rua Pedroso de Moraes 1512, Pinheiros, São Paulo, tels.: 211-0495 e 212-0740. **Regionais:** **Aracaju** — Universidade Federal de Sergipe, Depto. de Educação, Campus Universitário, São Cristóvão, tel.: 224-1331 ramal 331 (Ada Augusta C. Bezerra); **Belém** — Universidade Federal do Pará, Gabinete do Reitor, Campus Universitário do Guamá, C.P. 549, tel.: 229-1108 ramal 384 (Antonio G. de Oliveira); **Belo Horizonte** — Universidade Federal de Minas Gerais, Depto. de Biologia Geral, Inst. de Ciências Biológicas, C.P. 2486, tel.: 441-5481 (José Rabelo de Freitas); **Blumenau** — Universidade Regional de Blumenau, Rua Antônio da Veiga 140, tel.: 22-8288 (Sálvio Alexandre Müller); **Brasília** — Universidade de Brasília, Inst. Central de Ciências, Bl. A, sobrelôja, s/301, tel.: 273-4780 (João Luiz H. de Carvalho); **Cornélio** — C.P. 189, tel.: 231-2616 (Wilson F. de Melo); **Cuiabá** — Universidade Federal de Mato Grosso, Sub-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, tel.: 361-2211, ramais 210 e 166 (Miramy Macedo); **Curitiba** — Rua Gen. Carneiro 460, 5º/504, tel.: 264-2522 ramal 278 (Araçá A. da Luz); **Fortaleza** — Universidade Federal do Ceará, Depto. de Fisiologia e Farmacologia, Centro de Ciências da Saúde, C.P. 657, tel.: 243-1309 (Marcus Raimundo Vale); **Gráiana** — Universidade Federal de Goiás, Inst. de Ciências Biológicas, C.P. 131, tel.: 261-0333 ramal 158 (Alberto José Centeno); **João Pessoa** — Uni-

versidade Federal da Paraíba, Depto. de Biologia Molecular, Campus Universitário, tel.: 224-7200 ramal 2495 (Maria Eulália S. Grisi); **Londrina** (seccional) — Rua Rio de Janeiro 551, apto. 7 D (Ana Odete S. Vieira); **Maceió** — Universidade Federal de Alagoas, Depto. de Biologia, Centro de Ciências Biológicas, Praça Afrânio Jorge (Marize P. Pedrosa); **Manaus** — Inst. Nacional de Pesquisas da Amazônia, C.P. 478, tel.: 236-9400 ramal 126 (Adalberto Luiz Val); **Maringá** (seccional) — Fundação Universidade Federal de Maringá (Veslei Teodoro); **Natal** — Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Depto. de Fisiologia, tel.: 231-1266 ramais 289 e 354 (Alexandre Augusto L. Menezes); **Pelotas** (seccional) — Universidade Federal de Pelotas, Instituto de Química, C.P. 354 (Morena P. Peters); **Piracicaba** — Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Inst. de Genética, C.P. 83 tel.: 33-0011 ramais 252 e 249 (Margarida L.R. de A. Perecin); **Porto Alegre** — Colégio Estadual Júlio de Castilhos, Bl. B, s/147, Av. Piratini 76 (Bazília Catharina de Souza); **Santa Maria** (seccional) — Universidade Federal de Santa Maria, Edifício da Administração Central, tel.: (055) 226-1616 ramais 2137 e 2455 (Ronaldo Motta); **Porto Velho** — Universidade de Rondônia, tel.: 221-5054 (Sebastião Luiz dos Santos); **Recife** — Praça das Cinco Pontas 321 (CNPq-ANE), São José, tel.: 224-8511 (Luiz Antonio Marcusch); **Rio Claro** — Universidade do Estado de São Paulo, C.P. 178, tel.: 34-0244 ramal 28 (Maria Neysa S. Storti); **Rio de Janeiro** — Av. Venceslau Brás 71, fundos, casa 27, tel.: 295-4442 (Vanilda Paiva); **Salvador** — Universidade Federal da Bahia, Vale do Canela, tel.: 245-7636 (Inaia M. de Carvalho); **São Luis** — Universidade Federal do Maranhão, Programa de Imunologia, Bl. 3, s/3A, Campus Universitário do Bacanga, tel.: 222-1529 (Vera Lucia Rolim Sales); **São Paulo** — Universidade de São Paulo, Depto. de Biologia, Inst. de Biociências, C.P. 11.461, tel.: 210-2122 ramal 272 (Aldo Malavasi Filho); **Teresina** — Universidade Federal do Piauí, Depto. Biomedico, SG-1, Centro de Ciências da Natureza, Campus Ininga, tel.: 232-1212 ramal 289 (Ana Zélia C.L. Castelo Branco); **Vitória** — Universidade Federal do Espírito Santo, Depto. de Ciências Fisiológicas, C.P. 780, tel.: 227-8067 (Luiz Carlos Schenberg).

EMPRESARIADO ELEGE SEU LÍDER.

ELES COMPÕEM UMA IMPORTANTE PARCELA DO CAPITAL PRIVADO NACIONAL. SÃO HOMENS PROFISSIONALMENTE BEM SUCEDIDOS E POLITICAMENTE INFLUENTES. SÃO DIRIGENTES EMPRESARIAIS DE PESO E DESTAQUE. SÃO FORMADORES DE OPINIÃO. ENTRE ESSES HOMENS - OS PRINCIPAIS EXECUTIVOS DAS 500 MAIORES EMPRESAS DO PAÍS, SEGUNDO A REVISTA EXAME - O IBOPE ENTREVISTOU OS DO GRANDE RIO. E CONSTATOU: O JORNAL DO BRASIL É O SEU JORNAL PREFERIDO. É O MAIS CONCEITUADO. É O LÍDER. ONDE É IMPORTANTE LIDERAR. VEJA OS RESULTADOS.



VO & VELLIO

HÁBITO DE LEITURA DE JORNAIS

JORNAIS	* %V
JORNAL DO BRASIL	96
GAZETA MERCANTIL	73
O GLOBO	73
O ESTADO DE S. PAULO	29
FOLHA DE S. PAULO	27
Nº MÉDIO DE JORNAIS LIDOS	3,3

JORNAL DE PREFERÊNCIA

JORNAIS	* %V
JORNAL DO BRASIL	56
GAZETA MERCANTIL	18
O GLOBO	16
O ESTADO DE S. PAULO	7
FOLHA DE S. PAULO	4
NÃO TEM PREFERÊNCIA	7

AValiação DA COBERTURA DE ASSUNTOS ECONÔMICO-FINANCEIROS

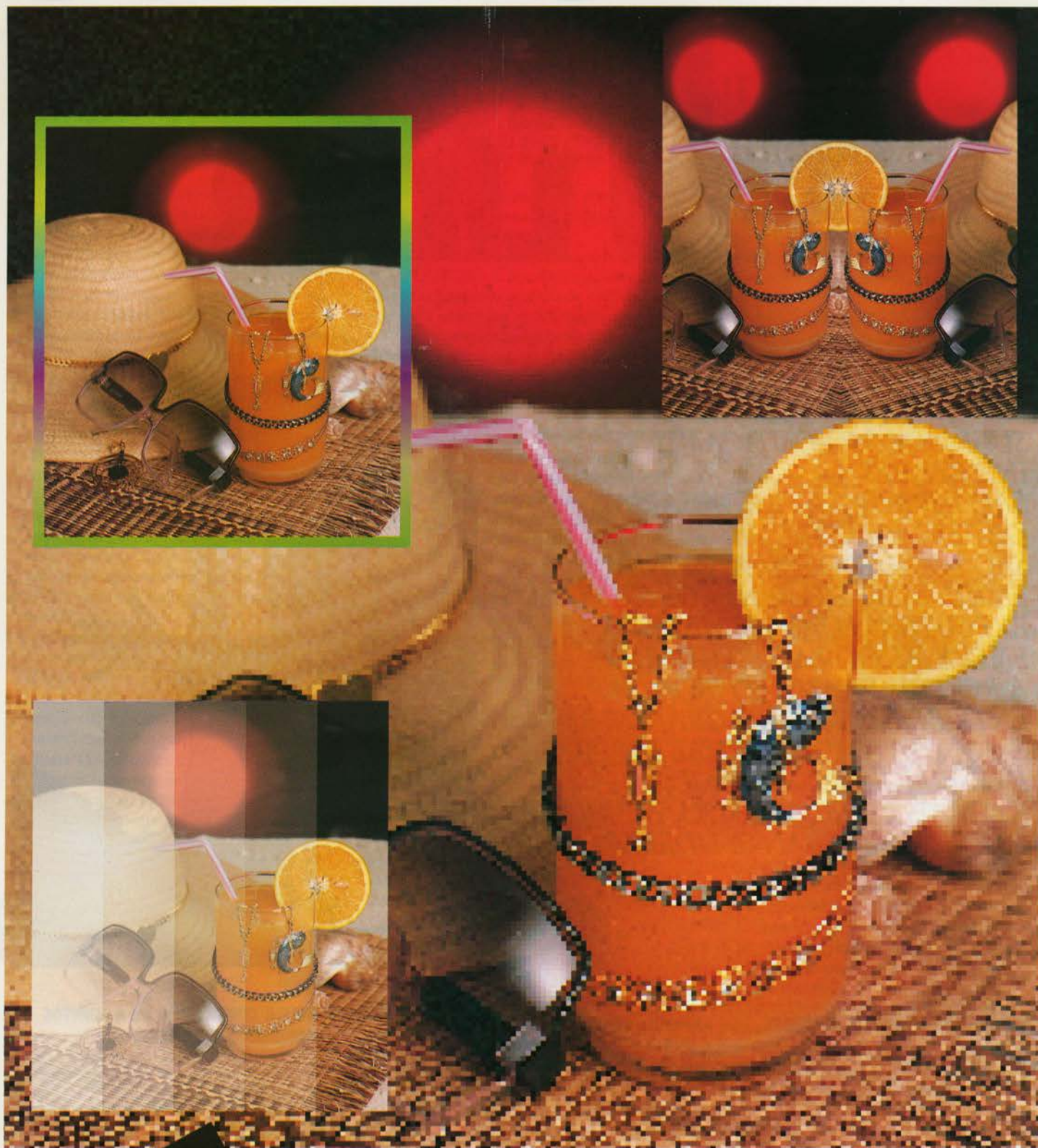
JORNAIS	JB	O G	O ESP.	F SP.
ÓTIMA	20%	9%	7%	9%
BOA	51%	40%	16%	9%
REGULAR	20%	20%	2%	4%
RUIM/PÉSSIMA	—	—	—	—
NÃO SABE/NÃO OPTOU	4%	7%	4%	4%
NÃO LÊ	4%	24%	71%	73%

JORNAL DO BRASIL

* Respostas múltiplas.

Pesquisa realizada de 14/10 a 13/11 de 87, na área do Grande Rio, tendo como base da amostra 45 entrevistados.

Efeitos especiais Grafcolor.



Já está funcionando pioneiramente nosso Chromacom System. É este sistema que soluciona eletronicamente praticamente todos aqueles efeitos especiais que são utilizados pelos vídeo-graphics da televisão como fusões cromáticas, degradês, solarizações e etc., diretamente nos fotolitos e rotofilmes. Consulte-nos.

FOTOLITOS - FOTOFILMES - CLICHÉS

Arte e tecnologia na reprodução gráfica.

S. PAULO: R. CLIMACO BARBOSA, 54/84 - TEL. (011) 279-2011 - RIO DE JANEIRO: R. CAPITÃO ABDALLA CHAMMA, 258 - TEL. (021) 264-8222 - P. ALEGRE: AV. IPIRANGA, 5000 - TEL. (0512) 36-3644

ÍNDICE DO VOLUME 7

Novembro de 1987 a Maio de 1988

AUTORES

- ABREU, Alzira Alves & CAMARGO, Aspásia. Michael Pollak, AIDS como fato social, nº 41, p. 66.
- ALMEIDA, João Bosco Jardim de. AIDS: mais antiga do que se pensa, nº 40, p. 11.
- _____. Peter Brain Medawar (1915-1987), nº 38, p. 72.
- ANDRADE, Marco Antônio de & FREITAS, Marcus Vinícius de. O enigma dos andorinhões, nº 37, p. 8.
- ANTUNES, Lucyr Jones & GONÇALVES, Elisabeto Ribeiro. Em busca da prevenção da cegueira, nº 38, p. 8.
- AZEVEDO, Alvaro D., colab., ver FREIRE-MAIA, Lineu, nº 41, p. 16.
- AZEVEDO, João Lúcio. Um canhão de genes, nº 41, p. 18.
- BALLEJO, Gustavo. Dopamina, cocaína e abuso de drogas, nº 40, p. 12.
- BARBOSA, Livia Neves de Holanda. O jeitinho, ou a arte de ser mais igual que os outros, nº 42, p. 50.
- BARRERA, Junior, colab., ver DIAS, Luiz Alberto Vieira *et alii*, nº 37, p. 34.
- BARRETTO, Jorge Muniz, colab., ver LIMA, Walter Celso de, nº 38, p. 50.
- BEIRÃO, Luiz Henrique, colab., ver NORT, Egon *et alii*, nº 37, p. 74.
- BELÉM, Maria Júlia da Costa, colab., ver OLIVEIRA, Débora de, *in* Encarte Infantil 5, nº 37, supl. nov.
- BIOLCHINI, Jorge. A homeopatia em questão — As práticas homeopáticas, nº 39, p. 60.
- BOEING, Sônia Christina, colab., ver NORT, Egon *et alii*, nº 37, p. 74.
- BOUSFIELD, John David, colab., ver COSTA, Belmira Lara da Silveira Andrade da, nº 39, p. 8.
- BRANDT, Wilfred. Ocupação pré-cerâmica em buritizeiro, nº 38, p. 73.
- BRITO, Gilberto Ney Ottoni de. A memória em ação, nº 41, p. 19.
- BUSCHBACHER, Robert, colab., ver UHL, Christopher, nº 40, p. 24.
- BUCKERIDGE, Marcos Silveira, colab., ver DIETRICH, Sonia Machado de Campos *et alii*, nº 39, p. 42.
- CÂMARA, Ibsen Gusmão, colab., ver TEIXEIRA, Dante Martins, nº 39, p. 19.
- CÂMARA NETO, Gilberto, colab., ver DIAS, Luiz Alberto Vieira *et alii*, nº 37, p. 34.
- CAMARGO, Aspásia, colab., ver ABREU, Alzira Alves, nº 41, p. 66.
- CÂMARGO, Erney; MALNIC, Gerhard; COSTA, Vera Rita da. Alberto Carvalho da Silva — entre o laboratório e a política científica, nº 42, p. 58.
- CAPAI, Humberto Derci. Luz e sombra, *in* Encarte Infantil 7, nº 41, supl. abr.
- CAPALBO, Deise M. F., colab., ver MORAES, Iracema de Oliveira, nº 41, p. 12.
- CARLINI, Elisaldo Luiz de Araújo. A homeopatia em questão. Uma abordagem científica da homeopatia, nº 39, p. 52.
- CARMO, Romualdo José do. Depressão alastrante, nº 37, p. 26.
- CARVALHO, Vitor Celso de. Imagens e computadores: vegetação à vista, nº 38, p. 26.
- CAVALCANTE, Berenice. É preciso deixar o povo falar, nº 40, p. 52.
- CAVALCANTI FILHO, José Paulo. Direito à informação, *in* Autos de Goiânia, nº 40, supl. mar., p. 41.
- CHU, Edison Paulo, colab., ver DIETRICH, Sonia Machado de Campos *et alii*, nº 39, p. 42.
- CLARKE, Robert Jardine, colab., ver COSTA, Belmira Lara da Silveira Andrade da, nº 39, p. 8.
- CORDEIRO, Leny & OLIVEIRA, Fabíola. Um aniversário famoso, *in* Encarte Infantil 5, nº 37, supl. nov.
- COSTA, Belmira Lara da Silveira Andrade da; PESSOA, Valdir Filgueiras; CLARKE, Robert Jardine; BOUSFIELD, John David. Estudo da preguiça mostra como o olhar determina o olho, nº 39, p. 8.
- COSTA, Josias Dias. Um decreto ameaça o parque, nº 38, p. 46.
- COSTA, Vera Rita da, colab., ver TRAVASSOS, Luiz R. *et alii*, nº 39, p. 67.
- _____, colab., ver CAMARGO, Erney *et alii*, nº 42, p. 58.
- DAGNINO, Renato. A indústria brasileira de armamentos: mitos e questões, nº 38, p. 69.
- DEL VECCHIO, Myriam Regina. Sucedâneo para a pele humana, nº 41, p. 74.
- DIAS, Luiz Alberto Vieira; CÂMARA NETO, Gilberto; BARRERA, Junior; SOUZA, Ricardo Cartaxo Modesto de. Imagens e computadores: o olho que tudo vê, nº 37, p. 34.
- DIETRICH, Sonia Machado de Campos; RIBEIRO, Rita de Cássia Leone Figueiredo; CHU, Edison Paulo; BUCKERIDGE, Marcos Silveira. O açúcar das plantas, nº 39, p. 42.
- ECKERT, Cornelia. Os homens da mina, nº 41, p. 36.
- ÉVORA, Fátima Regina R. Dos perigos da abrangência, nº 38, p. 66.
- FERNANDES, Maria de Lourdes Moreira. Determinação da estrutura cristalina e molecular da emotina z, nº 38, p. 10.
- FERRARI, Íris. O cálculo das aberrações, *in* Autos de Goiânia,

- nº 40, supl. mar., p. 27.
- FERRAZ, Epaminondas S.B. A contaminação do ambiente, *in* Autos de Goiânia, nº 40, supl. mar., p. 29.
- FIEDLER-FERRARI, Nelson & NASCIMENTO, Ivan Cunha. Fusão termonuclear controlada, nº 41, p. 44.
- FIGUEIREDO, Vilma; QUADROS, Moisés P. S.; PEREIRA, Eduardo Biavati. Os descaminhos das responsabilidades, *in* Autos de Goiânia, nº 40, supl. mar., p. 41.
- FONSECA, Manuel Alcino R. da. Nobel de Economia de 1987, nº 38, p. 12.
- FRADIQUE, Paulo. Brejo da Madre de Deus: descoberta pré-histórica, nº 37, p. 80.
- FRADIQUE, Paulo & VIEIRA, Cilene. As ZPEs estimulam a inovação tecnológica?, nº 37, p. 77.
- FREIRE-MAIA, Lineu & AZEVEDO, Alvaro D. Por que as girafas não têm inchação?, nº 41, p. 16.
- FREITAS, Cícero Carlos de. Bactérias tolerantes: desafio à antibióticoterapia, nº 40, p. 10.
- FREITAS, Marcus Vinícius de, colab., ver ANDRADE, Marco Antônio de, nº 37, p. 8.
- FREITAS, Ronaldo B. de, colab., ver LINHARES, Alexandre da Costa *et alii*, nº 39, p. 74.
- FROTA-PESSOA, Oswaldo. Labirinto mapeado, nº 40, p. 16.
- _____. Bicho não é gente, nº 37, p. 25.
- FROTA-PESSOA, Oswaldo; NUNES, Clarice; KAPLAN, Sheila. Mestre Paschoal Lemme, nº 40, p. 19.
- FURTADO, Maria de Fátima, colab., ver JARED, Carlos, nº 42, p. 26.
- GABBAY, Yvonne B., colab., ver LINHARES, Alexandre da Costa *et alii*, nº 39, p. 74.
- GALVAN, Cesare Giuseppe. A renúncia de Tlatelolco, nº 37, p. 65.
- GIAMBIAGI, Miriam. Por que a água não derrama?, *in* Encarte Infantil 5, nº 37, supl. nov.
- GOMES, Roberto Alcântara. Unidades utilizadas no estudo das radiações, *in* Autos de Goiânia, nº 40, supl. mar., p. 6.
- _____. Efeitos biológicos, *in* Autos de Goiânia, nº 40, supl. mar., p. 23.
- _____. Radiação de fundo, *in* Autos de Goiânia, nº 40, supl. mar., p. 36.
- GONÇALVES, Antonio Carlos Ramos. Para não repetir Rondônia, nº 40, p. 47.
- GONÇALVES, Elisabeto Ribeiro, colab., ver ANTUNES, Lucyr Jones, nº 38, p. 8.
- GONÇALVES, Márcia Maria & NOVELLI, Ronaldo. Os curiosos cavalos-marinhos, nº 39, p. 76.
- GOLDEMBERG, José. O futuro da energia nuclear, nº 42, p. 34.
- GUIMARÃES, Jean Remy D. Monitoração da cidade contaminada, *in* Autos de Goiânia, nº 40, supl. mar., p. 33.
- GURBUZATIK, Lúcia Tereza de Castro, colab., ver ROCHA, Olguita GERALDA Ferreira, nº 37, p. 78.
- HERMES-LIMA, Marcelo & UBATUBA, Sônia. Bilirrubina: um antioxidante biológico?, nº 38, p. 18.
- HERMES-LIMA, Marcelo, colab., ver SCHMIT, Taís Helena, nº 37, p. 16.
- HILÁRIO, Marluce. *Softlaser*: um novo recurso terapêutico, nº 40, p. 8.
- HORTA, Maria de Fátima Martins. Nobel de Medicina de 1987, nº 39, p. 12.
- HOSSNE, William Saad & VIEIRA, Sonia. Experimentação com seres humanos, nº 37, p. 46.
- HOULY, Clyton; SANTIAGO, Silvana; SILVA, Fabio L.; OLIVER, Rubens; OLIVEIRA, Fernando M.; NOGUEIRA-QUEIROZ, José Ajax; WERCHAU, Hermann. Caracterização de hibridomas anti-rotavírus humano, nº 41, p. 10.
- IURKIEWICZ, Neide, colab., ver TRAVASSOS, Luiz R. *et alii*, nº 39, p. 67.
- IVANISSEVICH, Alicia. Antropólogos discutem situação das minorias, nº 42, p. 69.
- IVANISSEVICH, Alicia & MASSARANI, Luisa. Onde mergulhadores não chegam, nº 38, p. 75.
- IVANISSEVICH, Alicia, colab., ver SHELLARD, Ronald, nº 38, p. 21.
- JARDIM, Wilson de Figueiredo. Contaminação por mercúrio: fatos e fantasias, nº 41, p. 78.
- JARED, Carlos & FURTADO, Maria de Fátima. As serpentes, nº 42, p. 26.
- JULIANO, Ana Maria de Mattos; PETRUS, José Carlos Cunha; TORRANO, Ademar Machado. Queijo com ultrafiltração: mais proteína, nº 40, p. 8.
- KAPLAN, Sheila, colab., ver FROTA-PESSOA, Oswaldo *et alii*, nº 40, p. 19.
- KAPLAN, Sheila. Cultivos pioneiros, nº 37, p. 76.
- KIRNER, Cláudio, colab., ver MARQUES, Eduardo, nº 41, p. 14.
- KITAJIMA, Elliot W. Vírus de vespas parasitoides, nº 39, p. 14.
- LEITE, Miriam L. Moreira. Fotografia e história, nº 39, p. 24.
- LENT, Roberto. Neurociências para um domingo chuvoso, nº 41, p. 26.
- LEONARDI, Giuseppe. Os dinossauros, *in* Encarte infantil 6, nº 40, supl. jan./fev.
- LIMA, Tania Andrade. Pérolas milenares, nº 42, p. 66.
- LIMA, Walter Celso de & BARRETO, Jorge Muniz. Inteligência artificial, nº 38, p. 50.
- LINHARES, Alexandre da Costa; FREITAS, Ronaldo B. de; GABBAY, Yvonne B.; MASCARENHAS, Joana D'Arc P.; ROSA, Elizabeth S. Travassos da. Rotavírus; pesquisa de interesse vital, nº 39, p. 74.
- LIPSZTEIN, Joyce Landmann & RAMALHO, Adriana T. Em busca do célio, *in* Autos de Goiânia, nº 40, supl. mar., p. 28.
- LOPES, Benedito Cortês. A coleção de insetos de Fritz Plauermann, nº 38, p. 74.
- LOPES NETO, J. Simões. O boi velho, *in* Encarte Infantil 6, nº 39, supl. jan./fev.
- LUZ, Madel Therezinha. A homeopatia em questão — A implantação da homeopatia no Brasil, nº 39, p. 62.
- MALNIC, Gerhard, colab., ver CAMARGO, Erney *et alii*, nº 42, p. 58.
- MARQUES, Eduardo & KIRNER, Cláudio. Redes de Computadores de alta velocidade: uma solução nacional, nº 41, p. 14.
- MARQUES, Ivan da Costa. Quem tem medo da PNI?, nº 40, p. 38.
- MARQUES, Nelson. A genética dos ritmos biológicos, nº 39, p. 16.
- MARQUES, Ricardo B. Pterossauros: elegantes ou desajeitados?, nº 39, p. 17.
- MARTINS, Luís. Agência Brasileira de Cooperação, nº 41, p. 77.
- MASCARENHAS, Joana D'Arc P., colab., ver LINHARES, Alexandre da Costa *et alii*, nº 39, p. 74.
- MASCARENHAS, Yvonne P. Anatomia molecular da ocitocina, nº 37, p. 14.
- MASSARANI, Luisa, colab., ver IVANISSEVICH, Alicia, nº 38, p. 75.
- MATIAS, Ricardo Soares. Combate ao bicho-do-pé começa no Sul, nº 37, p. 10.
- MATSUURA, Oscar Toshiaki. Íon H_3O^+ em cometas, nº 38, p. 16.
- _____. Grãos de matéria orgânica no cometa Wilson, nº 42, p. 19.
- MELLO, Maria Luisa S. O combate à cigarrinha das pastagens, nº 39, p. 78.

- MORAES, Iracema de Oliveira & CAPALBO, Deise M. F. Brasil cria novo inseticida não tóxico, nº 41, p. 12.
- MOREIRA, Ildeu de Castro & OLIVEIRA, Lenice Reis de. *Theorica verdadeira das marés*: Newton para portugueses, nº 41, p. 62.
- MOREIRA-FILHO, Carlos Alberto & SILVA, Marcos Eugênio. Perspectivas econômicas em biotecnologia, nº 42, p. 20.
- MORENO, Marcio Q. *Principia mathematica*: 300 anos, nº 41, p. 58.
- MOSCATI, Giorgio. A desintegração radioativa, in Autos de Goiânia, nº 40, supl. mar., p. 19.
- NARDI, Nance Beyer & ONSTEN, Tor Gunnar Hugo. Monoclonais contra leucemia, nº 41, p. 28.
- NASCIMENTO, Ivan Cunha, colab., ver FIEDLER-FERRARI, Nelson, nº 41, p. 44.
- NETTO, Carlos Alexandre. Hormônio gastrointestinal na modulação da memória?, nº 38, p. 15.
- NICOLAU, Mario I. Elias, colab., ver NORT, Egon *et alii*, nº 37, p. 74.
- NOGUEIRA-QUEIROZ, José Ajax, colab., ver HOULY, Clyton *et alii*, nº 41, p. 10.
- NORT, Egon; BEIRÃO, Luiz Henrique; BOEING, Sônia Christina; NICOLAU, Mario I. Elias. Abrótea: o nosso bacalhau, nº 37, p. 74.
- NOVELLI, Ronaldo, colab., ver GONÇALVES, Márcia Maria, nº 39, p. 76.
- NUNES, Clarice, colab., ver FROTA-PESSOA, Oswaldo *et alii*, nº 40, p. 19.
- OKUNO, Emico. Radiação ionizante, in Autos de Goiânia, nº 40, supl. mar., p. 20.
- OLIVEIRA, Débora de & BELÉM, Maria Júlia da Costa. A vida entre as marés, in Encarte Infantil 5, nº 37, supl. nov.
- OLIVEIRA, Fabíola, colab., ver CORDEIRO, Leny, in Encarte Infantil 5, nº 37, supl. nov.
- OLIVEIRA, Fernando M., colab., ver HOULY, Clyton *et alii*, nº 41, p. 10.
- OLIVEIRA, Giancarlo Conde Xavier de. Raça ou espécie, in Encarte Infantil 7, nº 41, supl. abr.
- OLIVEIRA, Lenice Reis de, colab., ver MOREIRA, Ildeu de Castro, nº 41, p. 62.
- OLIVEIRA, Lúcia Lippi. Repensando a tradição, nº 38, p. 58.
- OLIVEIRA, Simone, colab., ver SILVA, Jayme de Loyola e, nº 40, p. 50.
- OLIVEIRA JR., Nei F. Nobel de Física de 1987: mais um prêmio para a supercondutividade, nº 39, p. 10.
- OLIVEN, Ruben George. A mulher faz (e desfaz) o homem, nº 37, p. 54.
- OLIVER, Rubens, colab., ver HOULY, Clyton *et alii*, nº 41, p. 10.
- ONSTEIN, Tor Gunnar Hugo, colab., ver NARDI, Nance Beyer, nº 41, p. 28.
- PARENTE, Leticia Tarquínio de Souza. Apagar o fogo, in Encarte Infantil 7, nº 41, supl. abr.
- PASCHOA, Anselmo S. A fonte de cézio-137, in Autos de Goiânia, nº 40, supl. mar., p. 22.
- _____. Proteção radiológica, in Autos de Goiânia, nº 40, supl. mar., p. 46.
- PEDRALLI, Gilberto. Macrófitos aquáticos: as plantas fiscais, nº 41, p. 76.
- PENNA-FRANCA, Eduardo. Depósitos de rejeitos radioativos, in Autos de Goiânia, nº 40, supl. mar., p. 37.
- PEREIRA, Eduardo Biavati, colab., ver FIGUEIREDO, Vilma *et alii*, in Autos de Goiânia, nº 40, supl. mar., p. 41.
- PESSOA, Valdir Filgueiras, colab., ver COSTA, Belmira Lara da Silveira Andrade da, nº 39, p. 8.
- PETRUS, José Carlos Cunha, colab., ver JULIANO, Ana Maria de Mattos *et alii*, nº 40, p. 8.
- PORTO, Sergio Dayrell. Sergio Paulo Rouanet. Só a razão liberta, nº 37, p. 20.
- QUADROS, Moisés P. S., colab., ver FIGUEIREDO, Vilma *et alii*, in Autos de Goiânia, nº 40, supl. mar., p. 41.
- RAMALHO, Adriana T., colab., ver LIPSZTEIN, Joyce Landmann, in Autos de Goiânia, nº 40, supl. mar., p. 28.
- RAW, Isaías. De quanta vitamina C precisamos? As megadoses são mais eficazes?, nº 37, p. 18.
- REDFORD, Kent H. Parque das Emas, nº 38, p. 42.
- REIS, George Alexandre dos. As vacinas do ano 2000, nº 42, p. 18.
- RIBEIRO, Rita de Cássia Leone Figueiredo, colab., ver DIETRICH, Sonia Machado de Campos *et alii*, nº 39, p. 42.
- ROCHA, Olguita Geralda Ferreira & GURBUZATIK, Lúcia Tereza de Castro. Alimentos contaminados, nº 37, p. 78.
- RODRIGUES, Joé Albertino. A esquerda no Brasil pós-64, nº 41, p. 25.
- ROSA, Elizabeth S. Travassos, colab., ver LINHARES, Alexandre da Costa *et alii*, nº 30, p. 74.
- ROUSE, Colin Graham, colab., ver ZAKON, Abraham, nº 42, p. 8.
- SÁ, Gilberto Fernandes de & SANTA-CRUZ, Petrus d'Amorim. Colorindo o invisível: quando os fótons se somam, nº 38, p. 34.
- SALDANHA, Pedro Henrique. Lições de biologia com poesia e humor, nº 39, p. 64.
- SANTA-CRUZ, Petrus d'Amorim, colab., ver SÁ, Gilberto Fernandes de, nº 38, p. 34.
- SANTIAGO, Silvana, colab., ver HOULY, Clyton *et alii*, nº 41, p. 10.
- SANTOS, Joel Rufino dos. A gaiola e a pistola doirada, in Encarte Infantil 5, nº 37, supl. nov.
- SCHMIT, Tais Helena & HERMES-LIMA, Marcelo. Por que os fosfatos?, nº 37, p. 16.
- SCHWARTZMAN, Simon. Universidade e ciência observadas por Ben-David, nº 37, p. 68.
- SHELLARD, Ronald & IVANISSEVICH, Alicia. Carlos Rubbia — física de altas energias, nº 38, p. 21.
- SILVA, Fabio L., colab., ver HOULY, Clyton *et alii*, nº 41, p. 10.
- SILVA, Jayme de Loyola e & OLIVEIRA, Simone de. O surto de medusa de água doce, nº 40, p. 50.
- SILVA, Marcos Eugênio, colab., ver MOREIRA-FILHO, Carlos Alberto, nº 42, p. 20.
- SILVA, Walter Rodrigues da. A coleção in Encarte Infantil 6, nº 39, supl. jan./fev.
- SILVEIRA, Luiz Carlos de Lima. Por que os míopes são míopes?, nº 37, p. 12.
- SOARES, Luiz Eduardo. Hermenêutica, nº 41, p. 20.
- SOUZA, Laura de Mello e. Feitiços e bruxarias no Brasil colonial, nº 40, p. 30.
- SOUZA, Ricardo Cartaxo Modesto de, colab., ver DIAS, Luiz Alberto Vieira *et alii*, nº 37, p. 34.
- TEIXEIRA, Dante Martins & CÂMARA, Ibsen Gusmão. A Terra deserta, nº 39, p. 19.
- TORRANO, Ademir Machado, colab., ver JULIANO, Ana Maria de Mattos *et alii*, nº 40, p. 8.
- TOSTES, Elen Garcia de Figueiredo. O massacre do capacete, nº 42, p. 68.
- TRAVASSOS, Luiz R.; IURKIEWICZ, Neide; COSTA, Vera Rita da. Ribeiro do Valle — do Butantan ao Xingu, nº 39, p. 67.
- TSALLIS, Constantino. Fractais, nº 38, p. 24.
- UBATUBA, Sonia, colab., ver HERMES-LIMA, Marcelo, nº 38, p. 18.

UHL, Christopher & BUSCHBACHER, Robert. Queimada: o corte que atrai, nº 40, p. 24.
 VAL, Vera Maria F. de Almeida e. INPA: resistir foi preciso, nº 39, p. 72.
 VELOSO, José Alberto Vivas. No rastro dos terremotos, nº 42, p. 44.
 VIEIRA, Cilene, colab., ver FRADIQUE, Paulo, nº 37, p. 77.
 VIEIRA, Sonia, colab., ver HOSSNE, William Saad, nº 37, p. 46.

WERCHAU, Hermann, colab., ver HOULY, Clyton *et alii*, nº 41, p. 10.
 WOLYNEC, Elisa. Ressonâncias nucleares gigantes, nº 39, p. 34.
 ZAKON, Abraham & ROUSE, Colin Graham. Vidros e energia solar: alternativa e interação tecnológica, nº 42, p. 8.
 ZANETIC, João. Descobertas, descobridores e seus métodos, nº 42, p. 25.
 ZIN, Walter Araujo. Cangurus: vibram para respirar, nº 38, p. 14.

ARTIGOS

Este índice está organizado de forma a destacar as palavras-chave que aparecem nos títulos dos artigos. Portanto, um mesmo artigo pode ter duas ou mais entradas.

Açúcar, o, das plantas, por Sonia Machado de Campos Dietrich, Rita de Cássia Leone Figueiredo Ribeiro, Edison Paulo Chu e Marcos Silveira Buckeridge, nº 39, p. 48.
 Bruxarias, feitiços e, no Brasil colonial, por Laura de Mello e Souza, nº 40, p. 30.
 Colorindo o invisível: quando os fótons se somam, por Gilberto Fernandes de Sá e Petrus d'Amorim Santa-Cruz, nº 38, p. 34.
 Computadores e imagens: olho que tudo vê, por Luiz Alberto Vieira Dias, Gilberto Câmara Neto, Junior Barrera e Ricardo Cartaxo Modesto de Souza, nº 37, p. 34.
 Computadores e imagens: vegetação à vista, por Vitor Celso de Carvalho, nº 38, p. 26.
 Depressão alastrante, por Romualdo José do Carmo, nº 37, p. 26.
 Energia nuclear, o futuro da, por José Goldemberg, nº 42, p. 34.
 Experimentação com seres humanos, por William Saad Hossne e Sonia Vieira, nº 37, p. 46.
 Feitiços e bruxarias no Brasil colonial, por Laura de Mello e Souza, nº 40, p. 30.
 Fótons, os, quando, se somam: colorindo o invisível, por Gilberto Fernandes de Sá e Petrus d'Amorim Santa-Cruz, nº 38, p. 34.
 Fotografia e história, por Miriam L. Moreira Leite, nº 39, p. 24.
 Fusão termonuclear controlada, por Nelson Fiedler-Ferrari e Ivan Cunha Nascimento, nº 41, p. 44.
 Goiânia, autos de, nº 40, supl. mar., p. 1-48.
 Aprendiz de feiteiro, p. 4.
 Como será o amanhã?, p. 5.
 Depoimentos, p. 7-14.
 SBF interroga CNEN, p. 14.
 Tudo será como antes, por Luiz Pinguelli Rosa, p. 17.
 ASSEC critica CNEN, p. 18.
 A desintegração radioativa, por Giorgio Moscati, p. 19.
 Radiação ionizante, por Emico Okuno, p. 20.
 A fonte de cézio-137, por Anselmo S. Paschoa, p. 22.
 Efeitos biológicos, por Roberto Alcântara Gomes, p. 23.
 O cálculo das aberrações, por Íris Ferrari, p. 27.
 Em busca do cézio, por Joyce L. Lipsztein e Adriana T. Ramalho, p. 28.
 A contaminação do ambiente, por Epaminondas S. B. Ferraz, p. 29.
 Monitoração da cidade contaminada, por Jean Remy D. Guimarães, p. 33.
 Radiação de fundo, por Roberto Alcântara Gomes, p. 36.
 Depósitos de rejeitos radioativos, por Eduardo Penna-Franca, p. 37.
 Os descaminhos das responsabilidades, por Vilma Figueiredo, Moisés P. S. de Quadros, Eduardo Biavati Pereira, p. 41.

Direito à informática, por José Paulo Cavalcanti Filho, p. 44.
 Proteção radiológica, por Anselmo S. Paschoa, p. 46.
 História, fotografia e, por Miriam L. Moreira Leite, nº 39, p. 24.
 Homeopatia em questão, nº 39, p. 50-63.
 Uma abordagem científica da homeopatia, por Elisaldo Luiz de Araújo Carlini, nº 39, p. 52.
 As práticas homeopáticas, por Jorge Biolchini, nº 39, p. 60.
 A implantação da homeopatia no Brasil, por Madel Therezinha Luz, nº 39, p. 62.
 Imagens e computadores: o olho que tudo vê, por Luiz Alberto Vieira Dias, Gilberto Câmara Neto, Junior Barrera e Ricardo Cartaxo Modesto de Souza, nº 37, p. 34.
 Imagens e computadores: vegetação à vista, por Vitor Celso de Carvalho, nº 38, p. 26.
 Informática, Política Nacional de, quem tem medo da?, por Ivan da Costa Marques, nº 40, p. 38.
 Inteligência artificial, por Walter Celso de Lima e Jorge Muniz Barreto, nº 38, p. 50.
 Jeitinho, o, ou a arte de ser mais igual que os outros, por Livia Neves de Holanda Barbosa, nº 42, p. 50.
 Leucemia, monoclonais contra, por Nance Beyer Nardi, e Tor Gunnar Hugo Onsten, nº 41, p. 28.
 Mina, os homens da, por Cornelia Eckert, nº 41, p. 36.
 Monoclonais contra leucemia, por Nance Beyer Nardi e Tor Gunnar Hugo Onsten, nº 41, p. 28.
 Mulher, a, faz (e desfaz) o homem, por Ruben George Oliven, nº 37, p. 54.
 Newton, *principia mathematica*, 300 anos, por Marcio Q. Moreno, nº 41, p. 58.
 "Onda de Leão" — depressão alastrante, por Romualdo José do Carmo, nº 37, p. 26.
 Parque das Emas, por Kent H. Redford, nº 38, p. 42.
 Plantas, o açúcar das, por Sonia Maria de Campos Dietrich, Rita de Cássia Leone Figueiredo Ribeiro, Edison Paulo Chu e Marcos Silveira Buckeridge, nº 39, p. 48.
 Política Nacional de Informática, quem tem medo da?, por Ivan da Costa Marques, nº 40, p. 38.
Principia mathematica, 300 anos, por Marcio Q. Moreno, nº 41, p. 58.
 Queimada: o corte que atrai, por Christopher Uhl e Robert Buschbacher, nº 40, p. 24.
 Repensando a tradição, por Lúcia Lippi Oliveira, nº 38, p. 58.
 Ressonâncias nucleares gigantes, por Elisa Wolyne, nº 39, p. 34.
 Seres humanos, experimentação com, por William Saad Hossne e Sonia Vieira, nº 37, p. 46.
 Serpentes, as, por Carlos Jared e Maria de Fátima Furtado, nº 42, p. 26.
 Termonuclear, fusão controlada, por Nelson Fiedler-Ferrari e Ivan Cunha Nascimento, nº 41, p. 44.
 Terremotos, no rastro dos, por José Alberto V. Veloso, nº 42, p. 44.
 Tradição, repensando a, por Lúcia Lippi Oliveira, nº 38, p. 58.

SEÇÕES

Este índice está organizado de forma a destacar as palavras-chave que aparecem nos títulos das seções. Portanto, uma seção pode ter duas ou mais entradas.

- Agência Brasileira de Cooperação, por Luís Martins, nº 41, p. 77
- AIDS. mais antiga do que se pensa, por João Bosco Jardim de Almeida, nº 40, p. 11
- AIDS, como fato social, Michael Pollak, por Alzira Alves Abreu e Aspásia Camargo, nº 41, p. 66.
- Alimentos contaminados, por Olguita Geralda Ferreira Rocha e Lúcia Tereza de Castro Gurbuzatik, nº 37, p. 78
- Altas energias, física de, Carlo Rubbia, por Ronald Shellard e Alicia Ivanissevich, nº 38, p. 21
- Andorinhões, o enigma dos, por Marco Antônio de Andrade e Marcus Vinícius de Freitas, nº 37, p. 8.
- Antibioticoterapia, bactérias tolerantes. desafio à, por Cícero Carlos de Freitas, nº 40, p. 10.
- Armamentos. mitos e questões, a indústria brasileira de, por Renato Dagnino, nº 38, p. 69
- Bactérias tolerantes: desafio à antibioticoterapia, por Cícero Carlos de Freitas, nº 40, p. 10.
- Bacalhau, abrótea, o nosso, por Egon Nort, Luiz Henrique Beirão, Sonia Christina Boeing, Mario I. Elias Nicolau, nº 37, p. 74.
- Bicho-do-pé, combate ao, por Ricardo Soares Matias, nº 37, p. 10.
- Bilirrubina. um antioxidante biológico?, por Marcelo Hermes-Lima e Sônia Ubatuba, nº 38, p. 18.
- Biotecnologia, perspectivas econômicas em, por Carlos Alberto Moreira-Filho e Marcos Eugênio Silva, nº 42, p. 20.
- Caio Prado Júnior — é preciso deixar o povo falar, por Benício Cavalcante, nº 40, p. 52.
- Cangurus. vibram para respirar, por Walter Araujo Zin, nº 38, p. 14.
- Carvalho da Silva, Alberto — entre o laboratório e a política científica, por Erney Camargo, Gerhard Malnic e Vera Rita da Costa, nº 42, p. 58.
- Cavalos-marinhos, os curiosos, por Márcia Maria Gonçalves e Ronaldo Novelli, nº 39, p. 76.
- Cegueira, em busca da prevenção da, por Lucyr Jones Antunes e Elisabeto Ribeiro Gonçalves, nº 38, p. 8.
- Ciência e Universidade observadas por Ben-David, por Simon Schwartzman, nº 37, p. 68.
- Cigarrinha das pastagens, o combate à, por Maria Luiza S. Melo, nº 39, p. 78
- Cocaína, dopamina e abuso de drogas, por Gustavo Ballejo, nº 40, p. 12.
- Cometas, íon H_3O^+ em, por Oscar Toshiaki Matsuura, nº 38, p. 16.
- Cometa Wilson, grãos de matéria orgânica no, por Oscar Toshiaki Matsuura, nº 42, p. 19
- Computadores de alta velocidade, redes de: uma solução nacional, por Eduardo Marques e Cláudio Kirner, nº 41, p. 14.
- Cultivos pioneiros, por Sheila Kaplan, nº 37, p. 76.
- Dopamina, cocaína e abuso de drogas, por Gustavo Ballejo, nº 40, p. 12.
- Drogas, dopamina, cocaína e abuso de, por Gustavo Ballejo, nº 40, p. 12.
- Emotina z, determinação da estrutura cristalina e molecular da, por Maria de Lourdes Moreira, nº 38, p. 10
- Energia solar e vidros. alternativa e interação tecnológica, nº 42, p. 34.
- Fosfatos?, por que os, por Taís Helena Schmit e Marcelo Hermes-Lima, nº 37, p. 16.
- Fractais, por Constantino Tsallis, nº 38, p. 24.
- Genes, um canhão de, por João Lúcio Azevedo, nº 41, p. 18.
- Girafas não têm inchaço?, por que as, por Lineu Freire-Maia e Alvaro D. Azevedo, nº 41, p. 16.
- Hermenêutica, por Luiz Eduardo Soares, nº 41, p. 20.
- Hibridomas anti-rotavírus humano, caracterização de, por Clyton Houly, Silvana Santiago, Fábio L. Silva, Rubens Oliver, Fernando M. Oliveira, José Ajax Nogueira-Queiroz e Hermann Werchau, nº 41, p. 10.
- Hormônio gastrointestinal na modulação da memória?, por Carlos Alexandre Netto, nº 38, p. 15
- Índios. o massacre do capacete, por Elen Garcia Figueiredo Tostes, nº 41, p. 68
- INPA. resistir foi preciso, por Vera Maria F. de Almeida e Val, nº 39, p. 72.
- Inseticida não tóxico, Brasil cria novo, por Iracema de Oliveira Moraes e Deise M. F. Capalbo, nº 41, p. 12.
- Insetos, a coleção de Fritz Plaumann, por Benedito Cortês Lopes, nº 38, p. 74.
- Íon H_3O^+ em cometas, por Oscar Toshiaki Matsuura, nº 38, p. 16.
- Lemme, mestre Paschoal, por Oswaldo Frota-Pessoa, Clarice Nunes e Sheila Kaplan, nº 40, p. 19
- Macrófitos aquáticos. as plantas fiscais, por Gilberto Pedralli, nº 41, p. 76.
- Medawar (1915-1987), Peter Brian, por João Bosco Jardim de Almeida, nº 38, p. 72.
- Medusa de água doce, o surto de, por Jayme de Loyola Silva e Simone de Oliveira, nº 40, p. 50.
- Memória, hormônio gastrointestinal na modulação da, por Carlos Alexandre Netto, nº 38, p. 15
- Memória, a, em ação, por Gilberto Ney Ottoni de Brito, nº 41, p. 19
- Mercurio, contaminação por fatos e fantasias, por Wilson de Figueiredo Jardim, nº 41, p. 78.
- Mergulhadores, onde, não chegam, por Alicia Ivanissevich e Luisa Massarani, nº 38, p. 75
- Minorias, antropólogos discutem situação das, por Alicia Ivanissevich, nº 42, p. 69
- Míopes, por que os míopes são?, por Luiz Carlos de Lima Silveira, nº 37, p. 12.
- Nobel de Economia de 1987, por Manuel Alcino R. da Fonseca, nº 38, p. 12.
- Nobel de Física de 1987 — mais um prêmio para a supercondutividade, por Ney F. Oliveira Jr., nº 39, p. 10.
- Nobel de Medicina de 1987, por Maria de Fátima Martins Horta, nº 39, p. 12.
- Ocitocina, anatomia molecular da, por Yvonne P. Mascarenhas, nº 37, p. 14.
- Pele humana, sucedâneo para a, por Myryam Regina Del Vecchio, nº 41, p. 74.
- Pérolas milenares, por Tania Andrade Lima, nº 42, p. 66.
- Pesquisadores, criada em Brasília Associação de, nº 39, p. 73
- Plaumann, Fritz, a coleção de insetos de, por Benedito Cortês Lopes, nº 38, p. 74.
- Pollak, Michael, AIDS como fato social, por Alzira Alves Abreu e Aspásia Camargo, nº 41, p. 66.
- Pré-cerâmica, ocupação, em Buritizeiro, por Wilfred Brandt, nº 38, p. 73
- Pré-histórica, descoberta, Brejo da Madre de Deus, por Paulo Fradique, nº 37, p. 80.
- Preguiça, estudo da, mostra como o olhar determina o olho, por

- Belmira Lara da Silveira Andrade da Costa, Valdir Filgueiras Pessoa, Robert Jardine Clarke e John David Bousfield, n° 39, p. 8.
- Pterossauros. elegantes ou desajeitados?, por Ricardo B Marques, n° 39, p. 17
- Queijo com ultrafiltração: mais proteína, por Ana Maria de Matos Juliano, José Carlos Cunha Petrus e Ademar Machado Torrano, n° 40, p. 8
- Razão, só a, liberta, por Sergio Dayrell Porto, n° 37, p. 20.
- Redes de computadores de alta velocidade: uma solução nacional, por Eduardo Marques e Cláudio Kirner, n° 41, p. 14.
- Ribeiro do Valle: do Butantã ao Xingu, por Luiz R. Travassos, Neide Iurkiewicz e Vera Rita da Costa, n° 39, p. 67
- Ritmos biológicos, a genética dos, por Nelson Marques, n° 39, p. 16.
- Rondônia, para não repetir, por Antonio Carlos Gonçalves, n° 40, p. 47
- Rotavírus: pesquisa de interesse vital, por Alexandre da Costa Linhares, Ronaldo B. de Freitas, Yvonne B. Gabbay, Joana D'Arc P Mascarenhas e Elizabeth S. Travassos da Rosa, n° 39, p. 74.
- Rotavírus, caracterização de hibridomas anti-, por Clyton Houly, Silvana Santiago, Fábio L. Silva, Rubens Oliver, Fernando M. Oliveira, José Ajax Nogueira-Queiroz e Hermann Werchau, n° 41, p. 10.
- Rouanet, Sergio Paulo só a razão liberta, n° 37, p. 20.
- Rubbia, Carlo física de altas energias, por Ronald Shellard e Alicia Ivanissevich, n° 38, p. 21
- Softlaser: um novo recurso terapêutico, por Marluce Hilário, n° 40, p. 8
- Solow, Roberto M Nobel de Economia de 1987, por Manuel Alcino R. da Fonseca, n° 38, p. 12.
- Supercondutividade, Nobel de Física de 1987 mais um prêmio para a, por Nei F Oliveira Jr, n° 39, p. 10.
- Susumu Tonegawa, Nobel de Medicina de 1987, por Maria de Fátima Martins Horta, n° 39, p. 12.
- Terra, a, deserta, por Dante Martins Teixeira e Ibsen Gusmão Câmara, n° 39, p. 19
- Tlatelolco, a renúncia de, por Cesare Giuseppe Galvan, n° 37, p. 65
- Universidade e ciência observadas por Ben-David, por Simon Schwartzman, n° 37, p. 68
- Vacinas do ano 2000, as, por George Alexandre dos Reis, n° 42, p. 18
- Vespas, vírus de, parasitóides, por Elliot W Kitajima, n° 39, p. 14.
- Vidros e energia solar: alternativa e interação tecnológica, por Abraham Zacon e Colin Graham Rouse, n° 42, p. 8
- Vírus de vespas parasitóides, por Elliot W Kitajima, n° 39, p. 14.
- Vitamina C, de quanta precisamos? As megadoses são mais eficazes?, por Isaías Raw, n° 37, p. 18
- ZPEs, as, estimulam a inovação tecnológica?, por Paulo Fradique e Cilene Vieira, n° 37, p. 77

ENCARTE INFANTIL

- BELÉM, Maria Júlia da Costa, colab., ver OLIVEIRA, Débora de, n° 5, supl. nov
- CAPAI, Humberto Derci. Luz e sombra, n° 7, supl. abr
- CORDEIRO, Leny & OLIVEIRA, Fabiola. Um aniversário famoso, n° 5, supl. nov
- GIAMBIAGI, Miriam Por que a água da Terra não derrama?, n° 5, supl. nov
- LEONARDI, Giuseppe. Os dinossauros, n° 6, supl. jan /fev
- LOPES NETO, J Simões. O boi velho, in *Contos gauchescos e lendas do Sul* (adaptação *Ciência Hoje*), n° 6, supl. jan./fev
- OLIVEIRA, Débora de & BELÉM, Maria Júlia da Costa. A vida entre as marés, n° 5, supl. nov
- OLIVEIRA, Fabiola, colab., ver CORDEIRO, Leny, n° 5, supl. nov
- OLIVEIRA, Giancarlo Conde Xavier de. Raça ou espécie, n° 7, supl. abr
- PARENTE, Letícia Tarquínio de Souza. Apagar o fogo, n° 7, supl. abr
- SANTOS, Joel Rufino dos A gaiola e a pistola doirada, n° 5, supl. nov
- SILVA, Walter Rodrigues da. A coleção, n° 6, supl. jan /fev
- Bicho, Vamos inventar um?, n° 6, supl. jan /fev
- Eltroimã, um prego funcionando como, n° 5, supl. nov
- Dentro e fora, n° 5, supl. nov
- Passatempos, n° 7, supl. abr
- Passatempos, n° 6, supl. jan./fev
- Poesia, n° 6, supl. jan./fev
- Réplicas, n° 5, supl. nov
- Trava-língua, n° 7, supl. abr

RESENHAS

- BASSALO, José Maria Filardo. *Crônicas da Física* Belém, Universidade Federal do Pará, 1987, 502p., n° 42, p. 25
- CARVALHO, Humberto C *Fundamento de genética e evolução*. Rio de Janeiro, Livraria Atheneu, 3a. ed., 1987, 574p., n° 38, p. 64.
- GOENDER, Jacob de. *Combate nas trevas. A esquerda brasileira. das ilusões perdidas à luta armada* São Paulo, Ática, 1987, 255p., n° 41, p. 25
- MECACCI, Luciano. *Conhecendo o cérebro* (tradução de Eduardo Brandão). São Paulo, Editora Nobel, 1987, 160p., n° 41, p. 26.
- REY, Luís *Planejar e redigir trabalhos científicos* São Paulo, Edgar Blücher/Editora Fundação Oswaldo Cruz, 1987, 240p n° 40, p. 16.
- RONAN, Colin A *História ilustrada da ciência (Universidade de Cambridge)*, tradução de Jorge E. Fortes. Rio de Janeiro, Jorge Zahar Editor, quatro volumes, 1987, 600p., n° 38, p. 66.
- SACKS, Oliver *O homem que confundiu sua mulher com um chapéu* (tradução de Talita M Rodrigues) Rio de Janeiro, Imago Editora, 2ª ed, 1988, 225p, n° 41, p. 26.
- TINOCO, Roberto Muylaert. *Coleção Pequenos bichos* (oito volumes independentes) São Paulo, Editora Moderna, 1986, 31p cada, n° 37, p. 25

A FINEP sempre esteve ao lado das universidades

A Universidade Federal de Viçosa é o melhor exemplo dessa união. Só no ano passado, a FINEP financiou mais de 60 diferentes projetos, pesquisas, estudos e eventos científicos na UFV. São trabalhos tão variados e importantes como o desenvolvimento de uma nova espécie de soja e o melhoramento genético de aves de corte.

Apoiando a pesquisa nas universidades a FINEP não está fazendo mais do que a sua obrigação. Cumpre o seu papel de banco de fomento do desenvolvimento científico e tecnológico do país.



FINEP, 20 anos investindo no futuro

Financiadora de Estudos e Projetos
Ministério da Ciência e Tecnologia

É muita coisa boa para não assinar.

CIÊNCIA HOJE das crianças está crescendo e buscando novos leitores. Você assina ou compra CIÊNCIA HOJE (de gente grande), recebe a revista como encarte gratuito; queremos convidá-lo a participar deste crescimento, oferecendo assinaturas de CIÊNCIA HOJE das crianças às crianças e aos amigos de que você gosta. Não perca este bom presente! Escreva-nos para mais informações, com nome e endereço, para a Av. Venceslau Brás n.º 71, fundos, casa 27 Rio de Janeiro, RJ, Brasil - CEP 22290 Telefones: (021) 295 4442, 295 4846 e 295 9443

