

CIÊNCIAHOJE

REVISTA DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA VOL. 11 Nº 66 SETEMBRO DE 1990 Cr\$ 360,00

MANAUS, BOA VISTA, SANTARÉM, RIO BRANCO, JI-PARANÁ,
PORTO VELHO E MACAPÁ (VIA AÉREA) Cr\$ 432,00



ENERGIA x MEIO AMBIENTE

ANIMAIS SEM GERMES

POLÍTICA INDUSTRIAL

A AVE QUE SE ESCONDE

**A ITAUTEC
ORGULHOSA
APRESENTA:
O ÓBVIO.**

MENTE

**ITAUTEC S-400. UM SISTEMA
DE COMPUTADORES
QUE FAZ O QUE VOCÊ QUER
COMO VOCÊ QUER.**



Todos os criadores de grandes soluções pensaram no óbvio. A Itautec e a IBM também. É óbvio que um sistema de computadores tem de se adaptar às necessidades da sua empresa. E não vice-versa. É óbvio que ele deve estar voltado para a solução de suas aplicações. É óbvio que ele deve ser simples de usar e mais ainda de aplicar, não exigindo grandes investimentos na operação. É óbvio que ele tem de crescer junto com a sua empresa. É óbvio que ele deve ser integrado. E ter suas principais funções incorporadas ao sistema. Principalmente o banco de dados. É óbvio que ele tem de suportar a distribuição do processamento em sua estrutura dentro de uma arquitetura compatível com o seu "main-frame". É óbvio que você já sabia de tudo isso e que sua empresa já sentia necessidade de ter um sistema tão óbvio assim. Então, nada mais natural do que o novo lançamento da Itautec com a parceria, é óbvio, da IBM. Itautec S-400. O sistema de soluções que você e sua empresa esperavam. Best seller internacional da IBM que já vem com o suporte e os serviços da mais alta tecnologia nacional: Itautec. É óbvio.

Itautec S-400. Ele pensa como você.

Itautec



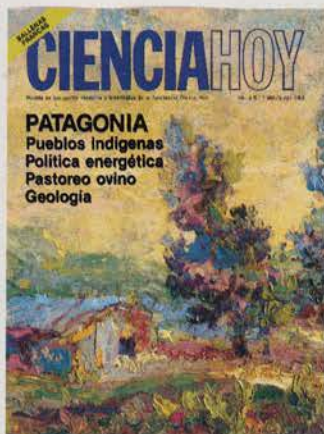
De olho no futuro.

CARTAS DOS LEITORES

ANTES TARDE...

Gostaria, embora atrasado, de parabenizar *Ciência Hoje* pelo apoio à criação de *Ciencia Hoy*, pois a integração científica é um passo muito importante para uma situação com que sonho, a união Brasil-Argentina, essencial para o desenvolvimento de ambos os países e, conseqüentemente, da América do Sul. Parabenizo também essa revista pelo encarte 'Autos de Goiânia', uma reportagem realmente profissional, pois a maioria dos meios de comunicação utilizou o fato apenas para 'vender', e lembro ainda que o acidente continua sem final definitivo (...).

WALSON JUNIO BRAZ CONCENTINO
TÉCNICO EM TELECOMUNICAÇÕES, GOIÂNIA



PROJETO TAMAR

A respeito do artigo 'Em defesa das tartarugas', publicado no n° 52, gostaria de obter mais informações e, se possível, o endereço das bases onde são desenvolvidos os trabalhos do projeto Tamar.

RAQUEL ALVIM RIBEIRO
VALINHOS (SP)

• Após dez anos sob administração direta da Fundação Brasileira para Conservação da Natureza (FBCN), sediada no Rio de Janeiro, à rua Miranda Valverde n° 103 (Botafogo), o projeto Tamar foi recentemente incorporado ao Ibama, estando diretamente subordinado à presidência desse órgão. O projeto recebe auxílio internacional e tem sete bases instaladas ao longo da costa brasileira. Você poderá obter mais informações com a presidente do projeto, Maria Angela Marcovaldi, escrevendo para a base-sede, à rua Juraci Magalhães Jr., n° 608, Cep 41930, em Salvador (BA). O telefone é (071) 835 1150.

SÍNCROTRON

Com satisfação, vejo que na edição n° 62, de março, a revista *Ciência Hoje* publicou texto de minha autoria, 'Síncrotron: a primeira luz'. Mas no título e nas citações contidas no texto, a palavra Síncrotron, como é correto e consta no original enviado para publicação, transformou-se em Síncroton, por um lapso de revisão dessa conceituada revista. Solicito, por gentileza, o devido reparo ao equívoco.

CYLLON E. T. GONÇALVES DA SILVA
DIRETOR DO LABORATÓRIO NACIONAL DE LUZ
SÍNCROTRON/CNPq

ANUNCIANTES

Foi com grande prazer que li, no n° 61 dessa revista, a lista dos anunciantes que a escolheram para veicular seus produtos. Isso mostra que *Ciência Hoje* tem um público-alvo bastante heterogêneo e não apenas os cientistas a lêem, o que comprova sua grande aceitação. Gostaria de parabenizar o Conselho Editorial pela publicação de uma revista científica tão séria e genuinamente brasileira, que nada fica a dever às publicações estrangeiras. Sou biólogo formado pela Universidade Federal da Paraíba, faço um estágio em limnologia no campus de João Pessoa e não meço esforços para obter boa informação. E não foi sem grandes esforços que consegui adquirir os números dessa revista, que empresto muitas vezes a colegas para uso em seminários, palestras e aulas. Para completar minha coleção, necessito de cinco números, cujo pedido envio anexo.

RONILSON JOSÉ DA PAZ
JOÃO PESSOA

• Agradecemos suas palavras. Seu pedido foi encaminhado à Gerência de Circulação.

SÍNDROME DE DOWN

Agradecemos a publicação de nosso artigo 'Atividades físicas para crianças com síndrome de Down' na revista n° 56. Acha-mos ainda relevante lembrar que o trabalho foi realizado em Campinas, pela Sociedade para Investigação Científica da Síndrome de Down (atual Fundação Síndrome de Down — Rua Dr. Mário Nucci n° 416, Cidade Universitária, Cep 13083), onde outras pesquisas estão em andamento.

SILVANA MARIA BLASCOVI ASSIS
MARIA INÊS BACELLAR MONTEIRO
CAMPINAS (SP)

BOTOS

Gostaria de parabenizá-los pelo excelente nível da edição especial de *Ciência Hoje*, 'Nas águas da Amazônia', assim como pela qualidade gráfica e ilustrações dos artigos. Apesar do cuidado editorial dessa revista, constatei alguns equívocos no meu artigo 'Botos: mitológicos hóspedes da Amazônia', que gostaria fossem corrigidos. O boto-vermelho, exatamente devido à sua anatomia, não é capaz de "...saltitar nas águas fazendo piruetas mirabolantes...", como descrito na sétima linha da introdução. Este comportamento é típico do tucuxi e dos golfinhos marinhos, em particular do gênero *Stenella*, mostrado na figura 1. A figura 2 mostra o boto-vermelho, e a que ilustra o quadro 'A lenda do papamaças' mostra um tucuxi, quando as lendas se referem ao boto-vermelho. Na figura 6, ficou faltando indicar que os valores no eixo Y correspondem à percentagem de peso. Espero poder novamente colaborar com *Ciência Hoje* e coloco-me à disposição para o que se fizer necessário.

VERA M. F. DA SILVA
CAMBRIDGE, INGLATERRA



O tucuxi (*Sotalia fluviatilis*).

CUPINZEIROS

Em seu nº 16, *Ciência Hoje* publicou uma reportagem sobre os cupinzeiros luminescentes, informando que esse fenômeno ocorria no mês de setembro, quando caem as primeiras chuvas no Parque das Emas. O que devo fazer para adquirir essa revista?

Em segundo lugar, desejo saber como chegar àquela região encravada no sudoeste de Goiás. Gostaria de saber se é necessário algum tipo de autorização, se há alguma condução regular para lá, ou como chegar de carro, uma vez que esse parque ecológico não consta dos roteiros turísticos normalmente divulgados pelos meios de comunicação.

RUBENS ONOFRE
SANTOS (SP)

• Para visitar o Parque Nacional das Emas, o melhor é entrar em contato primeiro com a delegacia do Ibama em Goiânia, à rua 229 nº 95, Setor Universitário, Cep 74000, tel. (062) 224 2816, que funciona das 8 h às 11 h e das 13 h 30 min às 18 horas. Na cidade de Mineiros (GO) há um ônibus que passa perto da entrada do parque, mas como a distância da estrada à sede é grande, é preciso que alguém esteja esperando o visitante, que certamente terá que pernoitar nas dependências do parque. Tudo isso, evidentemente, tem que ser combinado com antecedência. Quanto ao número atrasado de *Ciência Hoje*, você o receberá pelo reembolso postal.

CH DAS CRIANÇAS

Tenho a grande satisfação de parabenizá-los pela edição do periódico *Ciência Hoje das Crianças*. O interesse com que meu filho Oswaldo Luís, de oito anos, manuseou, leu, questionou e participou com seus amiguinhos do conteúdo e das experiências nela apresentadas deixou-me feliz e admirado. Só lamento não poder receber sempre esse periódico. Consegui três números com um amigo. Gostaria de saber como fazer para assiná-lo. Tamanha preciosidade deve ser, sem dúvida alguma, enviada a bibliotecas onde, infelizmente, não tenho tempo de ir.

JOSÉ ANTÔNIO MILET FREITAS
LORENA (SP)

• Ficamos felizes com o interesse de seu filho, e em poder informar que *Ciência Hoje das Crianças*, a partir de setembro, circula como revista independente.



LEISHMANIOSE

No artigo 'A longa história de uma vacina', publicado em *Ciência Hoje* nº 63, por um lapso de nossa parte deixamos de incluir nas sugestões para leitura duas importantes obras. São as seguintes: 'A intradermo-reação de Montenegro na Leishmaniose e outras pesquisas afins', de L. Salles Gomes, artigo publicado em 1939 em *Brasil-Médico* nº 53, páginas 1 079 a 1 087 e 'Segunda nota sobre a vacinação preventiva na leishmaniose tegumentar americana com leptomonas mortas', de S. B. Pessoa, publicado em 1941 na *Revista Paulista de Medicina*, nº 19, páginas um a nove. Solicitamos que seja feita a retificação de nossa falha involuntária.

WILSON MAYRINK
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
BELO HORIZONTE

MORCEGOS

Venho prestar alguns esclarecimentos, a propósito da carta do sr. Caio Domingues, publicada no nº 63 de *Ciência Hoje*. Deve-se deixar claro que a espécie de quirópteros (morcegos) citada como hematófaga (*Vampyrus spectrum*) não é verdadeiramente hematófaga. São conhecidas três espécies que possuem esse hábito alimentar e que pertencem à família Desmodidae: *Desmodus r. rotundos* (Geoffroy, 1810), *Diaemus youngi* (Jentink, 1893) e *Diphylla e. ecaudata* (Spix, 1823). Destas, a primeira comumente ataca bovinos e ocasionalmente seres humanos. A espécie citada na referida carta pertence à família Phyllostomidae e apresenta uma dieta variada, que exclui o sangue.

Aproveito para parabenizar o excelente nível da revista e dos artigos.

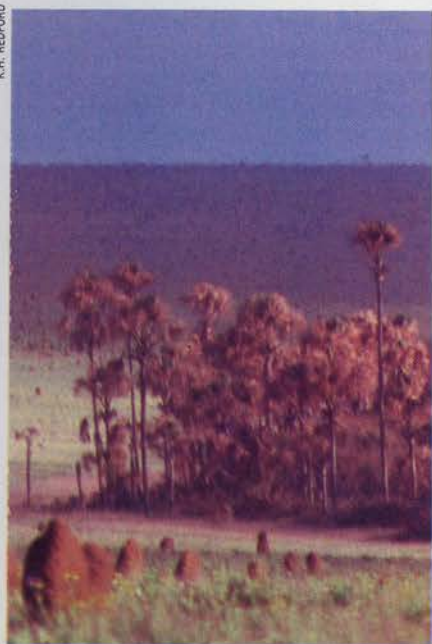
JORGE ANTÔNIO L. PONTES (biólogo)
SÃO GONÇALO (RJ)

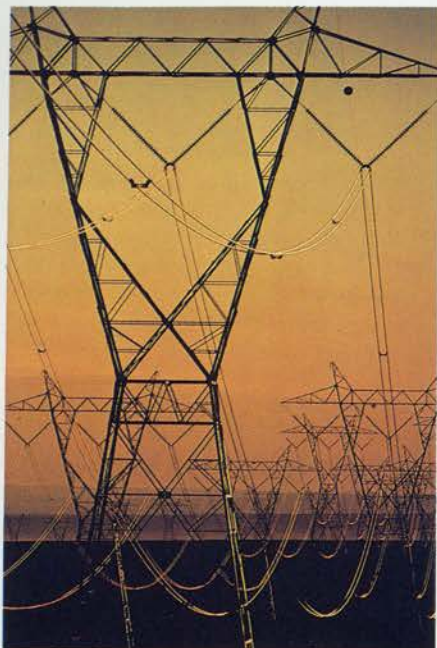
CANUDOS

Merece elogios a abordagem oportuna de Canudos no transcurso do Centenário da República — com a qual o episódio tem estreito vínculo — e também por ser uma página de lutas que não podemos ignorar. Antes de religioso e monarquista, o movimento de Canudos foi essencialmente revolucionário: questionou com palavras e ações a sociedade latifundiária que condenava à miséria os povos do sertão. O artigo de Roberto Ventura peca por não avançar na desmistificação deste episódio tão distorcido pelas versões superficiais. Edmundo Moniz, em seu livro *Canudos: a guerra social*, desenvolve um singular estudo crítico para a recuperação da memória de Canudos, tantas vezes traída.

JORGE ALBERTO MANSO
MUNDO NOVO (MS)

K.H. REDFORD





19



24



34

CARTAS

2

EDITORIAL

7

O LEITOR PERGUNTA

8

Como se formam, ao longo da vida, nossos ciclos biológicos, especialmente os padrões de sono e vigília? Luiz Menna-Barreto responde.

TOME CIÊNCIA

10

Carla Dalmaz relata experiências que fez com ratos para comprovar os efeitos nocivos da ingestão de álcool sobre a modulação da memória.

O controle biológico da proliferação dos percevejos, uma das pragas que mais castigam as plantações de soja no Brasil, pode ser obtido por meio de *Trissolcus basal*, um parasitóide de ovos. Por Beatriz S. Corrêa-Ferreira.

ARTIGOS

CONSERVAÇÃO DE ENERGIA, MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO

16

Gilberto De Martino Jannuzzi

Como adiar o esgotamento de combustíveis como o petróleo, aumentar a eficiência das atividades produtivas, reduzir agressões ao meio ambiente e ao mesmo tempo proporcionar melhores condições de vida à população? Um dos caminhos está na conservação de energia.

GNOTOBIOLOGIA: A CIÊNCIA DOS ANIMAIS LIMPOS

24

Enio Cardillo Vieira/Jacques Robert Nicoli

O conhecimento dos mecanismos de ação da flora microbiana sobre o hospedeiro depende de estudos feitos em animais sem germes. Tais pesquisas tiveram início no final do século passado, com o advento da gnotobiologia, e já são desenvolvidas no Brasil há quase três décadas.

CRIANÇAS EM CIRCULAÇÃO

32

Cláudia Fonseca

A constatação de um fenômeno atual — o grande número de crianças 'em circulação' de um lar para outro numa vila de 'invasão', em Porto Alegre — dá lugar a uma pesquisa sobre o *status* do menor na cidade, em grupos de baixa renda, no início do século.

A POLÍTICA INDUSTRIAL DO GOVERNO: A TEORIA PARA ENTENDER A PRÁTICA

42

Fabio Stefano Erber

Ao subestimar a capacidade de inovação tecnológica, essencial no mundo moderno, a política industrial anunciada pelo atual governo revela-se insuficiente para promover a retomada da industrialização brasileira e implantar um novo padrão de desenvolvimento no país.



45

ENTREVISTA

50

O médico psicanalista Jay Katz, da Escola de Direito da Universidade de Yale, põe em xeque a idéia de que é competência exclusiva do médico decidir sobre o tratamento de seus pacientes. Entrevista a Sonia Vieira.

OPINIÃO

54

Ex-diretora do Arquivo Nacional, Celina do Amaral Peixoto Moreira Franco defende a implantação no país de um sistema de informações arquivísticas.

É BOM SABER

58

Pesquisas recentes sobre a ação dos chamados gases de guerra no organismo humano, especialmente no sistema nervoso, ajudam a descobrir antídotos e terapias mais eficazes. Por Alicia Ivanishevich.

Cartas de Einstein à sua mulher, encontradas em 1986, dão prova de que ele conhecia mais do que se supunha a física de seu tempo, e que Mileva, além de sua grande interlocutora, deu-lhe, antes do casamento, uma filha, Lieserl, para completa surpresa dos biógrafos. Por Thomas F. Glick.

O fotógrafo Luiz Cláudio Marigo e o ornitólogo Carlos Eduardo de Souza Carvalho, ambos do Clube de Observadores de Aves do Rio de Janeiro, conseguiram um dos raros registros fotográficos do gravatazeiro, ou *Rhopornis ardesiaca*. Por Carlos Ribeiro.



61

RESENHA

64

Drogas: subsídios para uma discussão, de J. Masur e E. Carlini, é apresentado por Oswaldo Frota-Pessoa como modelo de trabalho de divulgação científica. Assim, interessa não só aos que querem saber sobre as drogas, mas aos que enfrentam o desafio de trocar a ciência em miúdos para leigos.

Criticando perspectivas consagradas de análise, *Terra, trabalho e capital: produção familiar e acumulação*, de Hugo Lovisolo, centra-se nas condições de inserção das unidades familiares de produção no capitalismo. Por Delma Pessanha Neves.

PONTO DE VISTA

67

Reinaldo Guimarães, sub-reitor de pós-graduação e pesquisa da Universidade Estadual do Rio de Janeiro, comenta um impasse vivido pelos grupos privados de pesquisa na área de ciências sociais.

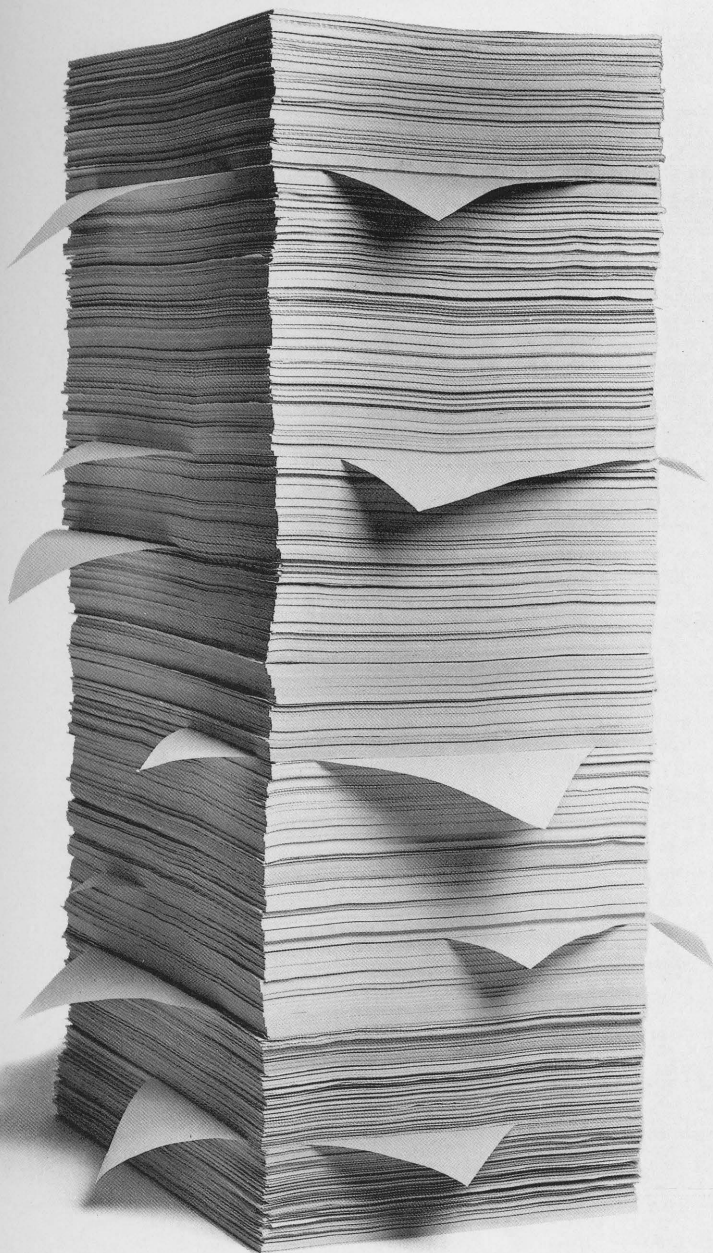


13

ÍNDICE GERAL DO VOLUME 11

68

RECICLAGEM DE REJEITOS INDUSTRIAIS



ESTA IDÉIA NÃO PODE FICAR SÓ NO PAPEL

Em todo processo de produção sempre sobra algum rejeito que acaba indo para o lixo. E esse lixo pode representar desperdício e poluição. A reciclagem das sobras de papel, por exemplo, transforma lixo em dinheiro, evita o desperdício e a poluição. Mas o assunto é bem mais amplo, os desafios são enormes e as soluções quase infinitas. Por isso, o tema do Prêmio Jovem Cientista deste ano é **“Reciclagem de Rejeitos Industriais”**. É uma forma de contribuição no combate ao desperdício e à poluição ambiental. Se você é estudante de escola técnica, universitário ou trabalha em pesquisas, participe com idéias sobre o tema. As inscrições estão abertas até o dia 30 de novembro e para maiores informações é só escrever para o CNPq: Caixa Postal - 6186 - CEP 70740 - Brasília - DF, ou telefonar para (021) 273.3377 - Ramais: 23 ou 56 - (0512) 30.2936.

SCT/PR

Secretaria da Ciência e Tecnologia



CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO
CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO



A política industrial e de comércio exterior do governo, aparentemente apoiada no tripé mercado, capacitação tecnológica e educação, anuncia como objetivo modernizar a indústria, aumentando a sua produtividade e competitividade no mercado mundial.

Um dos principais instrumentos dessa política foi divulgado em setembro: o plano de capacitação tecnológica, que definiu investimentos e diretrizes até 1994. A execução desse plano certamente terá significativa repercussão não apenas na área industrial como também na universitária e científica. Os recursos previstos já para 1991 são da ordem de US\$ 300 milhões. Com eles, serão financiados programas de desenvolvimento tecnológico nas indústrias e, através delas, nas universidades e institutos de pesquisa.

Procuram-se, assim, incentivar os desenvolvimentos em tecnologia industrial e ampliar a participação dos investimentos nos gastos globais em c&t. Estes correspondem, hoje, a aproximadamente 30%. A meta é de elevá-los a 50% até 1994.

O plano, no entanto, não cuida de avaliar as condições de mercado necessárias para que os investimentos e a capacidade produtiva possam crescer de modo a exigir a incorporação de desenvolvimentos tecnológicos. Ou para que a competição e as livres forças do mercado induzam a investimentos em tecnologia.

Paralelamente ao plano de capacitação tecnológica, estabeleceu-se, por meio de normas e decretos, nova política de comércio exterior, eliminando as barreiras que protegiam o mercado nacional e permitindo que forças de diferentes origens venham a atuar aqui com grande liberdade.

Ao mesmo tempo, revogaram-se normas e decretos que orientavam políticas industriais ou tecnológicas anteriores, liquidando-se, simultaneamente, erros e acertos.

A indústria de informática foi destruída, sem que se tivesse sequer tentado uma avaliação profunda e abrangente de seus resultados, investimentos e da capacitação tecnológica que ela gerou — um debate próprio do Congresso Nacional, que transformou em lei a política nacional de informática, em 1984, com aprovação unânime de suas lideranças. Sobre ela, durante anos, concentraram-se as pressões internacionais, sobretudo norte-americanas. Durante anos, o país resistiu. Agora, a capitulação foi incondicional.

Na informática, tivemos exemplo vivo de política de capacitação tecnológica, de interação entre universidade e indústria, promovida com investimentos escassos e alguma criatividade. Correções de rumo já se faziam necessárias há algum tempo. Definir essas correções e os meios de executá-las teria sido essencial para compreender e delinear diretrizes para um programa de capacitação mais amplo e menos vulnerável.

O governo, contudo, não parece preocupado em compreender e preservar o que foi construído. Isso se torna patente tanto na informática como na cultura e na educação.

As universidades foram convocadas para colaborar com o plano de capacitação. Porém, na fase de sua elaboração, as univer-

EM DEFESA DA PESQUISA BÁSICA

sidades e as sociedades científicas e tecnológicas não foram convocadas nem consultadas. Pelo contrário, autoridades governamentais têm questionado os gastos, a eficiência e até a função social das universidades. São críticas, em geral, infundadas, baseadas em informações parciais e contraditórias. Exames mais atentos em algumas universidades revelam uma realidade bem diferente.

Como e em que medida as universidades e as indústrias poderiam estabelecer programas de cooperação? Ainda não há resposta. Também não há dados confiáveis capazes de orientar uma política científica e tecnológica. Esta permanece indefinida. Isto induz a graves equívocos na avaliação da relação entre os gastos em pesquisa básica e em pesquisa aplicada. Basta dizer que, em 1988 e 1989, o CNPq e a Finep, principais agências de fomento à pesquisa básica, atenderam apenas cerca de 15% dos pedidos qualificados que lhes foram submetidos. Enquanto essa demanda não for atendida de modo equilibrado, não será possível estabelecer um patamar mínimo para preservar os laboratórios e programas de pesquisa existentes.

Não se questiona a necessidade de ampliar os investimentos em pesquisa industrial, que podem alcançar as metas fixadas no plano, mas se afirma a absoluta necessidade de estabelecer um patamar mínimo, capaz de preservar o funcionamento normal e a expansão gradual dos programas de pesquisa básica.

Essa preocupação tem base concreta: os recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), a mais importante fonte de financiamento institucional da pesquisa básica, foram reduzidos de US\$ 100 milhões, em 1987, para menos de US\$ 90 milhões, em 1990, e a previsão orçamentária para 1991, de US\$ 70 milhões, permitirá atender menos de 20% da demanda, o que, em grande parte, corresponde ao financiamento de programas em curso, em dificuldades há muitos anos.

O CNPq, por sua vez, contava, em 1989, com US\$ 24 milhões para financiar a pesquisa básica, atendendo não mais de 10% das solicitações de bom nível. Este ano, recebeu US\$ 43 milhões e o atendimento melhorou, mas, para 1991, as previsões são de apenas US\$ 25 milhões, valor próximo ao de 1989.

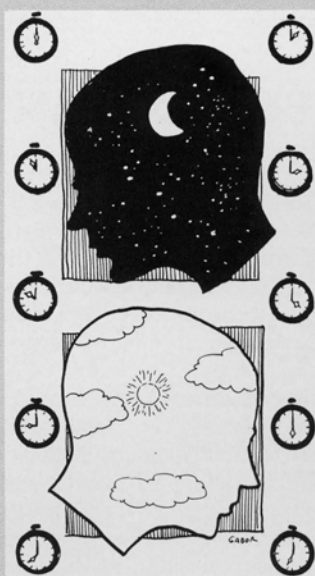
É verdade que, nos últimos anos, salvou-se o programa de bolsas. Ele, porém, está seriamente comprometido pela ausência de recursos para infra-estrutura e pesquisa.

As universidades foram submetidas ao torniquete de recursos cada vez menores na última década. Por isso, delas dificilmente se poderá esperar de imediato um desempenho funcional à altura das necessidades da sociedade e do setor produtivo. Este setor, na última década, tampouco investiu na modernização de suas máquinas e em pesquisa e desenvolvimento.

Assim, corre-se o risco, hoje, de que os poucos recursos necessários para a sobrevivência da pesquisa e da pós-graduação sejam canalizados para o plano de tecnologia industrial, que, com certeza, exigirá recursos adicionais, embora ainda não tenha demonstrado sua viabilidade.

OS EDITORES

Ciência Hoje das Crianças já está nas bancas! Após três anos de experiências e esperanças, o encarte virou revista independente. E seu objetivo continua sendo aproximar a ciência — e a legião de seus pesquisadores, artistas e escritores — do mundo das crianças.



O processo de instalação dos ritmos biológicos começou a ser investigado há pouco tempo e ainda é pouco conhecido. No Brasil, nosso grupo está implantando uma linha de investigação cujo tema central é precisamente a ontogênese — o desenvolvimento, ao longo da vida — do ciclo vigília/sono no ser humano.

Os fenômenos ligados à ritmicidade biológica podem ser investigados a partir de três abordagens complementares. Na primeira, busca-se compreender o funcionamento dos chamados ‘relógios biológicos’, entre os quais os núcleos supraquiasmáticos (agrupamentos de neurônios situados, bilateralmente, acima do quiasma óptico, na base do cérebro) do sistema nervoso central dos mamíferos. Esses estudos — que se baseiam, por exemplo, nos registros eletrofisiológicos da atividade neural nessa região — são a forma mais direta de avaliar a expressão dos relógios biológicos.

Na segunda abordagem, estuda-se a correspondência entre os relógios biológicos e os mecanismos de expressão da ritmicidade por eles estabelecidos. Investiga-se por exemplo, em laboratório, como se expressa o controle temporal dos mecanismos que regulam o ciclo vigília/sono quando as influências de ciclos ambientais não atuam.

Por fim, pode-se estudar a expressão ‘ajustada’ ou ‘arrastada’ da ritmicidade biológica, isto é, sua manifestação em condições normais, sob a ação dos agentes arrastadores do meio. Nesse caso, o objeto do estudo é a tríplice correlação entre os marcadores ambientais de tempo, os relógios biológicos internos do organismo e sua expressão. Nessa categoria estão os estudos feitos com pessoas que trabalham em

“A partir da leitura de ‘O Ritmo da Vida’ em *Ciência Hoje* n.º 58, gostaria de saber mais sobre os ciclos biológicos, em especial o de vigília/sono. Como é esse estudo?”

MARCOS B. DA MOTA, FLORIANÓPOLIS

turnos alternantes ou enfrentaram mudanças de fuso horário. É também essa, a linha dos estudos ontogenéticos do ciclo vigília/sono: observamos os parâmetros fisiológicos ou comportamentais em situação em que os ciclos ambientais se fazem sentir, seja em laboratório, hospitais ou creches.

Uma ferramenta fundamental no estudo do sono é o chamado registro polissonográfico, que inclui o eletroencefalograma, o eletroculograma, o eletromiograma e o registro do fluxo respiratório (ver ‘O sono’, em *Ciência Hoje* n.º 19). Os traçados do eletroencefalograma refletem as oscilações de potencial elétrico que ocorrem no cérebro, o eletroculograma registra os movimentos oculares e o eletromiograma permite acompanhar a tonicidade muscular. Com esse instrumental pode-se identificar, qualitativa e quantitativamente, os diversos estágios do sono e analisar como se organizam no tempo os fenômenos que os caracterizam.

Esse procedimento, porém dificulta o trabalho com amostras maiores e exige que os sujeitos durmam no laboratório, um ambiente estranho. O uso de equipamentos portáteis e o processamento automatizado dos dados, poderão ajudar a superar essas limitações.

O ciclo vigília/sono pode ainda ser estudado pela observação direta dos padrões temporais que o expressam no contexto rotineiro. Mas essa alternativa também tem inconvenientes: um único observador não pode registrar o comportamento de um sujeito por vários dias e a alternância de observadores pode ser uma fonte de erros; além disso, a presença do observador interfere inevitavelmente nos hábitos dos indivíduos em estudo. A primeira dificuldade pode ser contornada pela validação prévia dos critérios de observação. A segunda, pela monitoração do comportamento dos sujeitos por sistema de vídeo. Ainda assim, resta o problema de acompanhar (via observador ou equipamento de vídeo) os sujeitos em seus deslocamentos, interferindo ao mínimo em seus hábitos.

Uma terceira ferramenta, bastante utilizada em estudos com amostras maiores,

consiste em pedir aos sujeitos que preencham ‘diários de sono’: cadernos em que registram, cada dia, a hora em que adormecem e despertam e, eventualmente, aquelas dedicadas ao trabalho, ao lazer etc. O grande inconveniente, aqui, é a ausência de controle das observações e registros, mas há a vantagem de reduzir ao máximo a interferência nos hábitos dos sujeitos, o que pode ser decisivo em certos estudos.

De fato, essas ferramentas devem ser consideradas complementares, cada uma permitindo um tipo de análise da organização temporal do ciclo vigília/sono. Em nosso grupo, temos alguma experiência com observações diretas e diários de sono, e estamos criando condições para realizar, em futuro próximo, estudos polissonográficos em humanos.

Alguns aspectos gerais da ontogênese do ciclo vigília/sono são bem conhecidos. Ao longo dos primeiros anos da vida, não só a duração total do sono diminui, como sua composição interna se altera: reduz-se, por exemplo, a quantidade de sono paradoxal (fase cujo registro eletroencefalográfico é semelhante ao da vigília, geralmente associada aos sonhos). No adulto esses parâmetros se estabilizam e, em idades avançadas, os episódios de sono se fragmentam. É também notória a existência de diferenças individuais consideráveis. Alguns sentem mais disposição pela manhã, outros à tarde, o que provoca deslocamentos dos parâmetros rítmicos. A necessidade de sono varia muito entre as pessoas, que podem ser classificadas em pequenos, médios e grandes dormidores.

Sabe-se pouco sobre o modo como o ciclo vigília/sono se instala na infância, especialmente no tocante ao seu ajuste aos ciclos ambientais. Um dos poucos estudos feitos com uma grande amostra de crianças nos primeiros meses de vida mostra que o arrastamento do ciclo vigília/sono pelos ciclos do ambiente ocorre a partir do quarto mês. Estudos de casos individuais revelam um quadro interessante: aos dois meses já se manifesta um ciclo vigília/sono, mas ele independe dos ciclos ambientais.

A troca do dia pela noite, que muitos bebês fazem, expressaria, portanto, um ciclo endógeno já estabelecido, mas ainda não arrastado.

Os marcadores ambientais de tempo que efetuam esse arrastamento são pouco conhecidos. Os horários de alimentação parecem ter alguma importância: o processo de arrastamento é mais rápido em bebês alimentados regularmente que nos que recebem alimento sob demanda. Verificou-se também que bebês aleitados no seio demoram mais a desenvolver o padrão de episódios prolongados de sono noturno. Os efeitos do ciclo claro/escuro sobre o ciclo vigília/sono — evidentes na vida adulta — ainda não são conhecidos nos primeiros meses de vida.

Cenários muito propícios à observação desses processos de surgimento e arrastamento do ciclo vigília/sono são as creches. Aceitando em geral bebês a partir do terceiro mês de vida, elas permitem observar simultaneamente diversas crianças cujas idades se distribuem ao longo da faixa em que esse arrastamento costuma se proces-

sar. Além disso, nas creches os bebês são submetidos a diversos marcadores externos de tempo (o conjunto de rotinas), em contraposição à flexibilidade e à variação próprias dos ambientes domésticos.

Pelo registro regular da ocorrência de episódios de sono no ambiente de uma creche e com dados sobre o sono em casa fornecidos pelos pais, pode-se traçar um perfil da evolução dos padrões do ciclo vigília/sono para determinada população de crianças. Nosso interesse maior é acompanhar o processo de diminuição do número e da duração dos episódios de sono diurno que culmina no padrão adulto típico: um único episódio de sono por 24 horas, à noite.

A observação em creches mostra que, nos primeiros meses de vida dos bebês, os episódios de sono diurno seguem um padrão temporal e um ciclo de cerca de quatro horas: em cada período de quatro horas ocorre uma fase de sono e outra de vigília. Gradativamente, os episódios de sono diurno decrescem em número e duração, até se reduzirem a um único (ou dois, eventualmente). Diferenças individuais do

tempo total que os bebês dormem por dia sugerem o surgimento precoce (ou, quem sabe, o caráter inato?) dos traços que configurarão, no adulto, o pequeno, o médio e o grande dormidor. Também parece ser precoce o surgimento de uma diferença entre os sexos constatada em pesquisas com adultos: as meninas dormem mais que os meninos.

Nos estudos que estamos desenvolvendo, contamos com a colaboração de diversos laboratórios internacionais. Parte deles se insere num programa de investigação do Laboratório de Psicofisiologia de Besançon, na França, dirigido por Hubert Montagner, cujo tema central é o desenvolvimento dos padrões temporais no comportamento infantil.

LUIZ MENNA-BARRETO

GRUPO MULTIDISCIPLINAR DE DESENVOLVIMENTO E RITMOS BIOLÓGICOS DO INSTITUTO DE CIÊNCIAS MÉDICAS
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

LASERS Nd:YAG



Os lasers **ultra-rápidos** de **Nd:YAG** e de **corante**, fabricados pela **COHERENT INC.**, têm performance imbatível e operação simplificada.

Não é necessário que o usuário seja especialista em lasers de pulso curto para operá-los, permitindo que o tempo disponível seja realmente utilizado na realização do experimento ou aplicativo.

Esses lasers são a ferramenta ideal para estudos de dinâmica ultra-rápida em semicondutores, fotoquímica, moléculas biológicas, em tempos de pico-segundo e até fento-segundo.

Lasers de argônio/criptônio e de **corante contínuo** também são produzidos pela **COHERENT** e são os mais confiáveis do mundo. Os lasers **COHERENT** têm 18 meses de garantia e são representados no Brasil por quem entende de laser: **OPTO ELETRÔNICA S.A.**, única fabricante de lasers de Hélio Neônio do Hemisfério Sul.

REPRESENTANTE EXCLUSIVO PARA O BRASIL

opto

ELETRÔNICA S/A

Matriz: Rua Joaquim A. R. de Souza, 1.071 - CEP 13.560
Jd. Santa Felícia - São Carlos - SP - Tel. (0162) 72-3881
FAX: (0162) 72-6235 - Telex: 16 2378 OESC BR
Filial: R. Joaquim Távora, 1564 - Vila Mariana - CEP 04015
São Paulo - SP - Tel.: (011) 571-4835 - FAX (011) 575.2435

USO CRÔNICO DO ÁLCOOL ALTERA A MEMÓRIA DOS RATOS

Embora o álcool já tenha sido considerado como uma bebida de valor terapêutico, hoje se reconhece sua capacidade de lesionar ou alterar de algum modo as células nervosas e suas funções. O alcoolismo, por sua vez, é visto como uma enfermidade que tem sido muito estudada, tanto por sua difusão como pelos problemas médicos, sociais e legais que acarreta (ver 'Drogas: qual é o problema?', em *Ciência Hoje* n° 47).

O álcool ingerido é rapidamente absorvido e, após passar pela circulação sanguínea, é distribuído para todos os tecidos do corpo humano. A quase totalidade do etanol que assim penetra no organismo é transformada, no fígado, por oxidação e numa velocidade constante, em acetilcoenzima A, que pode ser aproveitada tanto para obtenção de energia como em reações anabólicas (reações de síntese de compostos; no caso, pode haver, por exemplo, síntese de gorduras).

Os mecanismos aos quais mais comumente se atribuem os efeitos nocivos do etanol são dois. Primeiro, a via de oxidação do etanol, que leva à formação de acetaldeído e acetato: ao ser oxidado, o etanol provoca alterações no metabolismo energético da célula, o que pode determinar alterações em rotas como a glicogênese, isto é, a síntese da glicose a partir de uma série de compostos; esse fenômeno explica a diminuição da glicose no sangue após a ingestão de etanol. Em segundo lugar, o etanol provoca alterações na estrutura das membranas celulares, desorganizando-as, e, de acordo com muitos estudos, causa graves anormalidades funcionais.

Quando se analisam as diversas manifestações da intoxicação alcoólica, observa-se que todo o organismo pode ser afetado. Existem, porém, manifestações dominantes: as digestivas — em particular as hepáticas — e as neuropsiquiátricas. O etanol é um depressor do sistema nervoso central, sendo esse tecido particularmente sensível à sua ação. A ingestão crônica e excessiva de etanol está relacionada com transtornos neurológicos e mentais, entre os quais se incluem, segundo alguns autores, alterações de memória.

Em animais de laboratório, os efeitos do etanol sobre a memória são controversos. Em demonstrações experimentais, o conceito de memória é definido como a capacidade de armazenar e evocar informações, mediante a realização de tarefas objetivas.

Como resultado desses experimentos, o comportamento dos animais pode mudar, e é analisando tais alterações que se pode detectar a existência ou não de memória. Assim, experimentos visando quantificar a memória envolvem a aquisição de comportamentos não naturais no animal ou a supressão de respostas naturais. Alguns estudos têm indicado a ocorrência de amnésia, enquanto outros não encontraram esse transtorno, o que talvez se explique pelos diferentes processos utilizados nas experimentações.

A memória de uma tarefa pode ser facilitada ou diminuída por uma série de procedimentos, aplicados antes ou após o treino, ou ainda antes do teste (por exemplo, a administração de β -endorfina ou de adrenalina em dose alta, após uma sessão de treino, pode diminuir a memória da tarefa em questão; já a aplicação de adrenalina em dose baixa ou naloxone, após o treino, tem efeito facilitador sobre a memória). Os sistemas envolvidos nos fenômenos de diminuição ou facilitação da memória por meio de substâncias ou de procedimentos imediatamente após o treino ou antes do teste são denominados sistemas moduladores. Os mais estudados são os que usam a noradrenalina, a β -endorfina e os hormônios ACTH, adrenalina e vasopressina.

Com o objetivo de estudar o efeito do uso crônico do etanol sobre a memória dos ratos, em particular sobre o processo de modulação da memória e os sistemas nele envolvidos, realizamos em nosso laboratório uma série de experimentos. Os animais não bebem álcool voluntariamente, de modo que soluções de etanol lhes foram oferecidas como única fonte de abastecimento de água, em concentração crescente. A concentração foi aumentando até atingir 12% de etanol, e mantida assim até o fim da experiência.

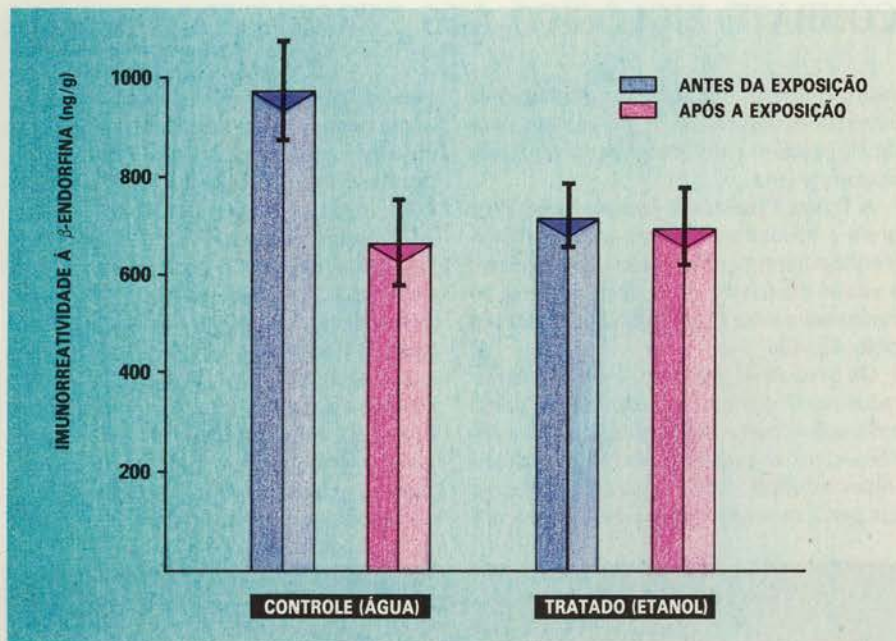
Após cerca de 30 dias bebendo tal solução (de grau alcoólico semelhante ao do vinho), os animais foram submetidos a diferentes tarefas, visando avaliar sua memória. Não foram observadas alterações no comportamento dos animais tratados com etanol, em relação aos animais-controle, que receberam apenas água, quando testados em diferentes tarefas comportamentais tais como esquiwa inibitória (o animal é colocado numa caixa com uma plataforma e, ao descer, leva um choque nas patas, aprendendo que a plataforma é um lugar seguro), esquiwa ativa de duas vias (o animal,

após uma determinada campanha, recebe um choque e aprende a fugir para evitá-lo), ou exposição a um campo aberto (em que são verificadas certas respostas comportamentais do animal, ao ser exposto a um ambiente novo). Isto é: com os testes utilizados não foram detectadas alterações na memória daquelas tarefas. É possível que em tarefas mais complexas os efeitos do uso crônico do álcool pudessem ser observados.

Estudamos, então, a modulação da memória nesses animais, administrando-lhes aquelas substâncias que comprovadamente a alteram, seja facilitando a retenção de tarefas, seja causando amnésia. Sabe-se que a administração de adrenalina pode favorecer a memória ou dificultá-la, dependendo das condições do treino e da dose empregada. Quando submetidos a doses que, no caso dos animais-controle, facilitam a retenção, os animais tratados também apresentaram esse efeito; porém, com doses amnésicas, os animais tratados não apresentaram esse efeito. Isso era um indicio de que neles a modulação da memória estava alterada, em comparação com os animais-controle.

Estudos têm indicado que o uso crônico do etanol pode alterar o metabolismo de neuropeptídeos, como β -endorfina e ACTH, que podem também modular a memória. A administração de ACTH após o treino facilitou a memória nos animais-controle, mas não apresentou efeito nos animais submetidos ao tratamento crônico com etanol. É possível que esse tratamento provoque alterações no metabolismo do ACTH. Outra evidência disso é que, nesses animais, houve diminuição do peso das glândulas adrenais, talvez resultante de uma diminuição dos níveis basais do hormônio.

A administração de β -endorfina após o treino causa amnésia, enquanto a administração de seu antagonista, o naloxone, facilita a memória. A imunorreatividade à β -endorfina diminui após exposição do animal ao treino, o que é interpretado como uma liberação da β -endorfina, com posterior degradação (ver 'Momentos da memória', em *Ciência Hoje* n° 25). Quando administramos naloxone ou β -endorfina aos animais submetidos ao uso crônico de etanol, não observamos o efeito facilitador do naloxone nem o efeito amnésico da β -endorfina, ao contrário do que ocorre com animais-controle. Este resultado sugere que o sistema β -endorfinico cerebral não é, nesses animais, ativado pela exposição ao tre-



Imunorreatividade tipo β -endorfina em diencéfalo de ratos-controle (que receberam água) e ratos tratados com etanol. Medidas realizadas antes ou após a exposição dos animais a um ambiente novo. As diferenças estatísticas verificadas são significativas.

no. Medimos então, no diencéfalo, a imunorreatividade à β -endorfina. Verificamos que ela era menor nos animais tratados que nos animais-controle (ver gráfico).

A exposição dos ratos a um ambiente diferente diminuiu a imunorreatividade nos animais-controle, mas não nos tratados. A interpretação desse resultado é que, nos últimos, os níveis de β -endorfina são menores e que não há liberação desta nas condições em que normalmente seria liberada. Isso explicaria a ausência de efeito da β -endorfina e do naloxone.

Deste modo, verificamos que um tratamento crônico com etanol altera os sistemas envolvidos na modulação da memória. Entretanto, o entendimento dos efeitos do etanol sobre esse processo ainda requer a realização de outros estudos.

CARLA DALMAZ

CENTRO DE MEMÓRIA,
DEPARTAMENTO DE BIOQUÍMICA,
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS,
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

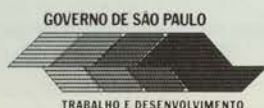
APAGUE O DESPÉRDÍCIO.

Nos tempos atuais, o desperdício está completamente fora de moda.

Leia as recomendações que a Eletropaulo está fazendo neste anúncio. Colocando essas medidas em prática, você pode reduzir o seu consumo de eletricidade, sem sacrificar nem um tostão o seu conforto.

1. Apague a luz do ambiente quando sair.
2. Reduza o tempo embaixo do chuveiro elétrico.
3. Não deixe a TV ligada à toa.
4. Evite o abre-e-fecha da geladeira.
5. Junte uma boa quantidade de roupas e passe tudo de uma vez.
6. Leia as instruções de uso dos aparelhos elétricos para operá-los economicamente.

Poupe eletricidade. Use de maneira racional a energia. Para informações, chame Ligue-Luz: 239-5500.



COMBATE BIOLÓGICO AOS PERCEVEJOS DA SOJA

Entre as pragas que ameaçam as plantações de soja no Brasil, as mais danosas são os percevejos (insetos da família dos pentatomídeos), particularmente as espécies *Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* e *Euschistus heros*. Como seu combate por meio de inseticidas apresenta vários inconvenientes — além de caros, esses produtos comprometem o meio ambiente e, pior, provocam a ressurgência das pragas —, as pesquisas se voltam para a busca de um controle biológico.

Na natureza, esses percevejos são atacados, em diferentes estágios de seu ciclo vital, por agentes naturais de vários tipos: parasitóides, predadores e patógenos. Foi um parasitóide de ovos, *Trissolcus basalis*, o agente que escolhemos usar num programa de pesquisa que o Centro Nacional de Pesquisa de Soja desenvolve com o objetivo de regular a incidência dessa praga na cultura da soja. Esse parasitóide polífago — um microimenóptero que ocorre nos cinco continentes — já é utilizado no controle do percevejo-verde (*N. viridula*, mostrado na figura 1) em diversos países, entre os quais a Austrália, a Nova Zelândia, o Havaí e a Argentina. Foi parasitando ovos dessa espécie que o *T. basalis* foi registrado pela primeira vez no Brasil, na região de Londrina (PR), em 1979.

Embora ocorra em condições naturais, a população desse parasitóide tende a aumentar apenas quando a praga já chegou a prejudicar a cultura. Assim, nosso objetivo central é produzi-lo em massa e liberá-lo em grandes quantidades nas plantações, de modo a controlar a proliferação dos percevejos durante o período crítico de desenvolvimento da soja.

Levantamentos feitos em campos de soja no norte do Paraná entre 1978 e 1987 mostraram elevadas incidências naturais de parasitóides — sobretudo *T. basalis* e *Telenomus mormideae* — em ovos de percevejos de diversas espécies. As maiores foram registradas em ovos de *P. guildinii*, *N. viridula* e *E. heros*, como mostra a figura 2, mas os de outras espécies de percevejos são também atingidos, podendo, portanto, ser utilizados como hospedeiros alternativos para manter e aumentar as populações desses parasitóides.

Como em anos anteriores, em 1989 *T. basalis* foi responsável por 98% do parasitismo em ovos de *N. viridula*, ao passo que *T. mormideae* ocorreu principalmente nos de *P. guildinii* e *E. heros*. Tem sido obser-

vado, contudo, um aumento gradativo da ocorrência natural de *T. basalis* em ovos de *P. guildinii* e de outros percevejos que atacam a soja.

A figura 3 mostra *T. basalis*, uma vespa preta e brilhante, com um a três milímetros de comprimento. Desenvolve-se de ovo a adulto dentro dos ovos de percevejos, levando em média 12 dias para completar seu ciclo de vida.

Os ovos de *N. viridula*, quando parasitados por *T. basalis*, apresentam de início coloração cinza; depois tornam-se castanhos e, próximo à emergência dos parasitóides adultos, ficam totalmente pretos. Em geral, os machos emergem antes e o pri-

meiro deles fica guardando a massa de ovos: permanece sobre ela até que todos os adultos tenham emergido. Em seguida, acasala com todas as fêmeas, que ficam aptas a iniciar a oviposição.

T. basalis tem alto potencial reprodutivo: cada fêmea parasita, em média, 250 ovos de *N. viridula*. Em geral, oviposita primeiro os ovos da periferia e gasta em média 240 segundos por ovo. Após a oviposição, as fêmeas marcam os ovos, evitando que ela mesma ou outra o parasite de novo. A proporção entre os sexos (razão sexual) é em média de um macho para 5,5 fêmeas, mas varia segundo a época do ano, a idade das posturas e a idade das fêmeas.



FIGURA 1 O percevejo-verde (*Nezara viridula*), uma das pragas mais nocivas à cultura de soja.

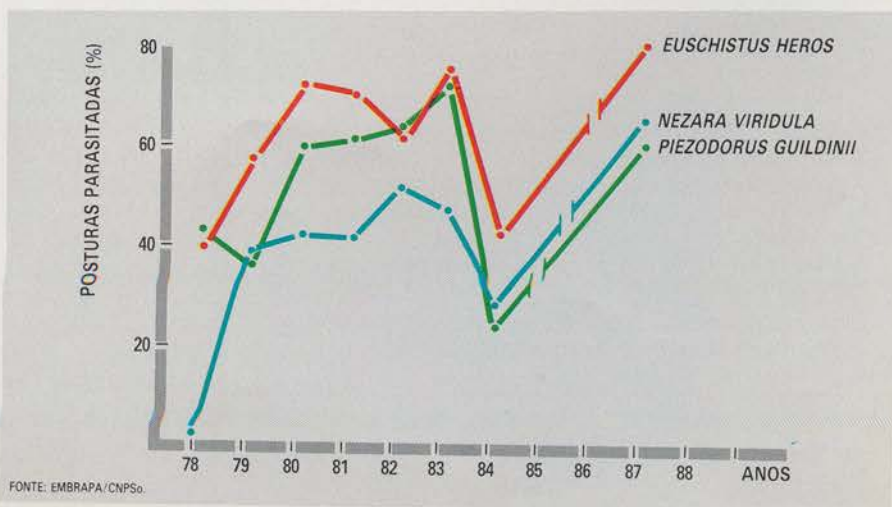


FIGURA 2 Incidência natural do parasitismo em ovos de percevejos-pragas da soja.

Como o parasitóide *T. basalis* só se desenvolve no ovo do hospedeiro, buscamos uma tecnologia para criar *N. viridula*, de modo a obter alta produção de ovos a um custo mínimo. No laboratório, os espécimes adultos são alimentados com semente seca de soja e amendoim, e mantidos sob condições adequadas de temperatura (27°C), umidade (65%) e fotoperíodo (14 horas); as ninfas são criadas em plantas de soja com vagem. Essa diversificação do alimento nas diferentes fases do desenvolvimento resulta em adultos mais saudáveis e com melhor desempenho reprodutivo. Além disso, periodicamente introduzimos percevejos selvagens na colônia para revigorá-la, evitando a degeneração resultante da seleção e do cruzamento entre irmãos. Os ovos, coletados diariamente, são mantidos a 8°C e, posteriormente, submetidos aos parasitóides.

A multiplicação dos parasitóides é feita em gaiolas cilíndricas de celulósio (20 cm x 5 cm); uma extremidade do tubo é fechada por tela de náilon e outra tem, além da tela, um tampão de algodão. Os adultos são alimentados com mel e água, passados em pequena quantidade na parte interna e superior do tubo.

As posturas dos percevejos são colocadas em esteiras de celulósio e submetidas aos parasitóides por cerca de 24 horas. Os ovos já parasitados são mantidos em placas de Petri com umidade adequada, onde permanecem até a emergência dos adultos.

Neste, como em qualquer programa de controle biológico, o inseto obtido em laboratório deve ter características biológicas — como razão sexual, capacidade de parasitismo, longevidade, duração do ciclo e mortalidade — semelhantes às do criado em condições naturais. Para garantir isto, comparamos periodicamente, com base em análises biológicas, o inseto por nós desenvolvido com um padrão do inseto criado na natureza.

Para avaliar em campo a eficiência do parasitóide *T. basalis* na redução da população de percevejos, liberamos grandes quantidades dele em cultivar-armadilha de soja (soja de ciclo precoce semeada nas bordas de um campo de soja de ciclo médio; ver 'Percevejos sugadores de semente', em *Ciência Hoje* nº 26).

Comparando a flutuação populacional de percevejos em áreas em que *T. basalis* foi ou não liberado, verificamos o efeito positivo da intervenção sobre a população de insetos sugadores. Em especial, conseguimos retardar e diminuir o pico populacional de percevejos durante o período crí-



FIGURA 3 Fêmeas de *Trissolcus basalis* parasitando ovos do percevejo-verde.

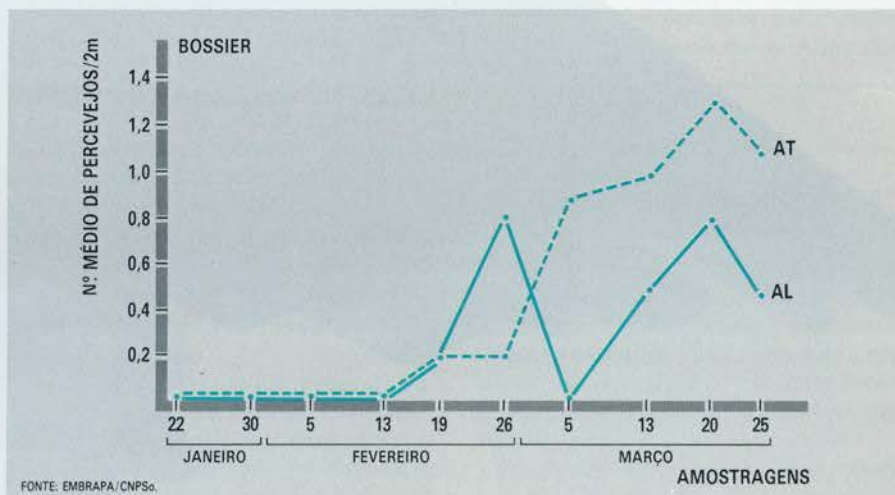


FIGURA 4 Flutuação populacional de percevejos na cultivar Bossier, com e sem liberação do parasitóide *Trissolcus basalis*; AT = área-testemunha; AL = área de liberação.

tico do desenvolvimento e do enchimento dos grãos da soja. As primeiras gerações de percevejos, que se instalam nas bordas da lavoura, permitem que os parasitóides liberados nessas áreas ali se multipliquem, podendo vir a atuar posteriormente, em maior número, sobre a população de percevejos (figura 4).

As liberações devem ser feitas nos períodos de menor insolação. Em geral, fazem-se duas liberações na cultivar-armadilha no final da floração, em diferentes locais, num total de 15 mil adultos por hectare. Para isso são utilizados os próprios tubos de multiplicação e os adultos são previamente alimentados com mel, o que lhes dá maior longevidade no campo.

É preciso compatibilizar as liberações com a aplicação de produtos químicos, pois, se não houver um intervalo entre ambas, a ação de *T. basalis* pode ser totalmente neutralizada. O programa se presta, portanto, em especial, aos campos de soja em

que o controle dos insetos desfolhadores é feito por produtos biológicos.

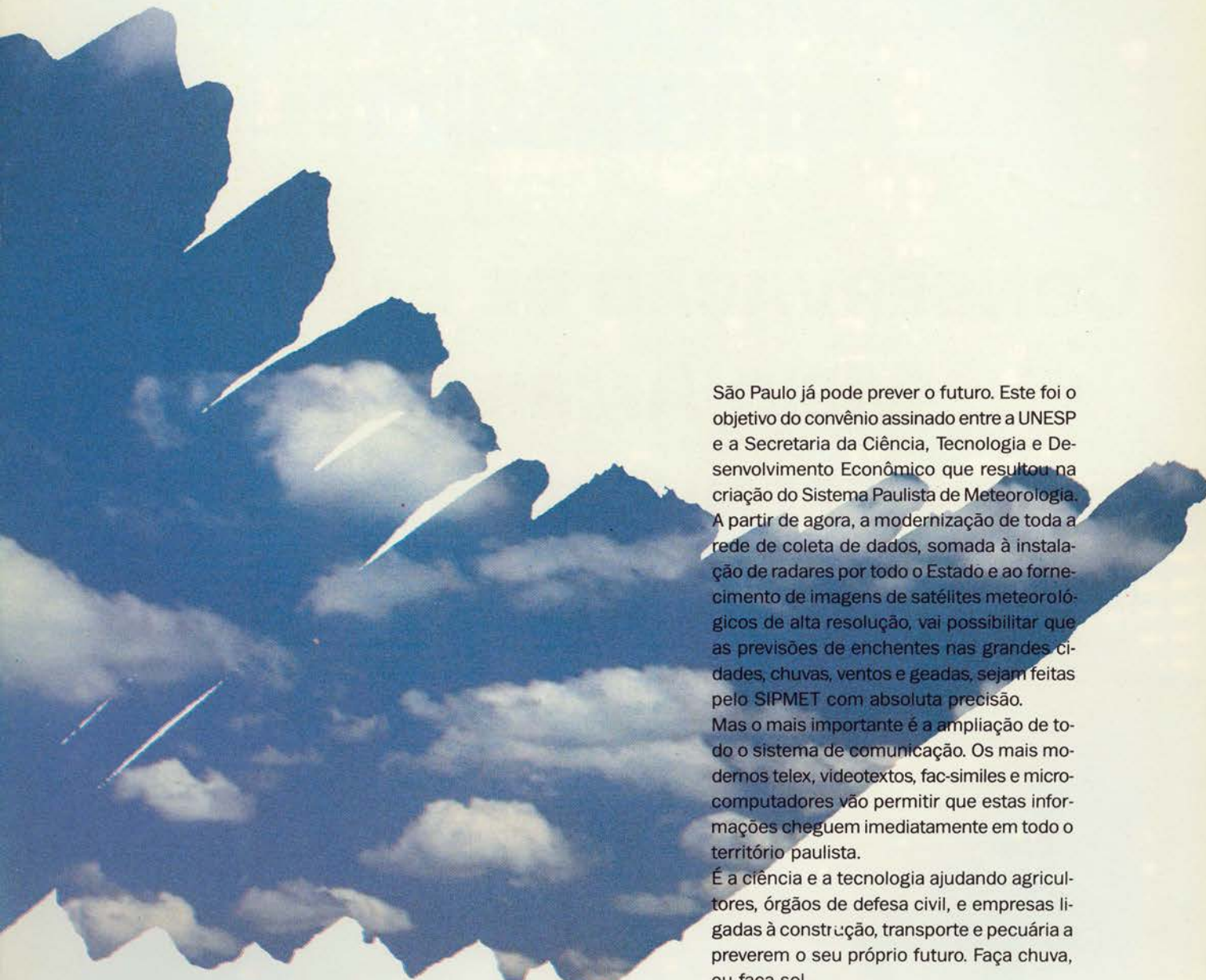
Os níveis de eficiência obtidos nesses estudos básicos indicam que são boas as perspectivas de utilização de *T. basalis* no Brasil, mas a criação do hospedeiro vem impedindo que o programa seja mais amplamente divulgado e utilizado. Esses parasitóides são específicos de ovos de pentatomídeos, e o fato de não se dispor ainda de dietas artificiais para esse grupo de insetos dificulta sua produção em massa. Com a meta de atender futuramente maiores áreas de cultura de soja com esta tecnologia, temos o projeto de estudar a multiplicação de *T. basalis* em ovos artificiais.

BEATRIZ SPALDING CORRÊA-FERREIRA

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

**A SECRETARIA DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E
DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO INFORMA: FAÇA CHUVA
OU FAÇA SOL, AGORA A PREVISÃO DO TEMPO
É BOA PARA TODO O ESTADO DE SÃO PAULO.**





São Paulo já pode prever o futuro. Este foi o objetivo do convênio assinado entre a UNESP e a Secretaria da Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico que resultou na criação do Sistema Paulista de Meteorologia. A partir de agora, a modernização de toda a rede de coleta de dados, somada à instalação de radares por todo o Estado e ao fornecimento de imagens de satélites meteorológicos de alta resolução, vai possibilitar que as previsões de enchentes nas grandes cidades, chuvas, ventos e geadas, sejam feitas pelo SIPMET com absoluta precisão. Mas o mais importante é a ampliação de todo o sistema de comunicação. Os mais modernos telex, videotextos, fac-símiles e microcomputadores vão permitir que estas informações cheguem imediatamente em todo o território paulista. É a ciência e a tecnologia ajudando agricultores, órgãos de defesa civil, e empresas ligadas à construção, transporte e pecuária a preverem o seu próprio futuro. Faça chuva, ou faça sol.



**SECRETARIA DA CIÊNCIA,
TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
ECONÔMICO.**



GOVERNO DE SÃO PAULO

TRABALHO E DESENVOLVIMENTO



CONSERVAÇÃO DE ENERGIA, MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO

GILBERTO DE MARTINO JANNUZZI

DEPARTAMENTO DE ENERGIA, FACULDADE DE ENGENHARIA,

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Muitos estudos, em anos recentes, têm associado a liberação crescente de gás carbônico (CO_2) e outros gases, produzidos em atividades humanas, ao aquecimento atmosférico e a mudanças climáticas globais. Tal relação é reforçada por evidências empíricas que vêm se acumulando nos últimos tempos, embora ainda existam muitas incertezas quanto às reais causas e efeitos de uma progressiva elevação da temperatura da Terra.

Pesquisas constataram que a concentração de CO_2 na atmosfera aumentou de forma substancial, principalmente duran-

as novas tecnologias e também a necessária proteção ambiental.

Neste artigo são analisadas as mudanças em curso nos países industrializados quanto à forma de utilização da energia bem como as dúvidas relacionadas com a futura participação dos chamados países em desenvolvimento na geração e no consumo mundiais de energia.

Da mesma forma, são apontados os desafios que nações como o Brasil terão de enfrentar para promover maior conservação e avanço tecnológico no setor energético e, ao mesmo tempo, prover iluminação, transportes, bens e demais serviços pa-

A AMEAÇA DO CALOR

O fenômeno conhecido como efeito estufa resulta da acumulação, na atmosfera, de gases que passam a se comportar como uma camada isolante. Tais gases absorvem e refletem de volta para a Terra calor que deveria ser liberado para o espaço, aquecendo as camadas atmosféricas inferiores e resfriando as superiores (ver 'Efeito estufa: uma ameaça no ar', em *Ciência Hoje* n° 29).

Os gases de estufa são o gás carbônico (CO_2 , o mais importante) e o óxido nítrico (N_2O), resultantes diretos da queima de combustíveis fósseis; o metano (CH_4), produto da fermentação de material orgânico; e os compostos sintéticos baseados nos elementos cloro, flúor e carbono (CFC), emitidos por diversos produtos industriais. Com exceção do metano, todos esses gases ficam retidos na atmosfera por décadas.

Utilizados em solventes, plásticos, elementos refrigerantes (para geladeiras, *freezers* e condicionadores de ar) e elementos pressurizantes (para embalagens do tipo *spray*), os gases baseados na com-

binação cloro-flúor-carbono, quando se acumulam na atmosfera, também destroem a camada de ozônio (O_3) que protege a Terra da radiação ultravioleta, mortal para os seres vivos (Ver 'Um filtro em perigo', em *Ciência Hoje* n° 28).

Ainda existem muitas dúvidas a respeito das reais consequências do efeito estufa, mas as observações e experiências já efetuadas apontam em muitas direções, todas elas preocupantes. Hipoteticamente, o aquecimento da atmosfera e da crosta terrestre e a alteração do clima global podem favorecer a ocorrência de catástrofes como furacões, tempestades de todo tipo e até terremotos; ou derreter aos poucos as calotas polares, aumentando o nível dos oceanos e inundando regiões litorâneas e cidades importantes; ou ainda afetar o equilíbrio ambiental, modificando o crescimento natural de plantas e animais e estimulando o surgimento de novos germes patogênicos e epidemias. Mesmo que tais hipóteses se mostrem exageradas, o efeito estufa representa uma ameaça que não pode ser ignorada.

te o atual século, desencadeando o chamado 'efeito estufa', fenômeno capaz de ocasionar sérios problemas para a humanidade, muitos dos quais ainda não podem ser identificados ou previstos com inteira segurança. Diversas atividades relacionadas com o desenvolvimento econômico produzem os gases envolvidos no processo, mas as emissões decorrentes do consumo de combustíveis fósseis certamente representam a maior contribuição (ver 'A ameaça do calor').

Conservar energia sem comprometer o crescimento da economia implica abordar questões como a produção de equipamentos que apresentam consumo mais eficiente, a preparação da população e dos setores produtivos para utilizar adequadamente

ra as gerações futuras. Cabe salientar que a conservação de energia e a proteção do meio ambiente que nos interessam são as que não comprometem o amplo acesso a bens e serviços, na direção de uma sociedade mais afluyente.

A geração de energia é uma das indústrias que historicamente mais têm sido alvo de atenção e regulamentação quanto aos efeitos causados ao meio ambiente, mas o sucesso desse controle varia muito, de acordo com o insumo energético e o país envolvido. No caso da extração e processamento de combustíveis fósseis como petróleo e carvão, menos controlados, os efeitos são visíveis e conhecidos, mas em geral limitados a uma determinada região.

A produção de eletricidade, no entanto, vem enfrentando controles cada vez mais rigorosos na medida em que a sociedade percebeu os perigos envolvidos, principalmente no caso da geração térmica (pela queima de petróleo e carvão) e nuclear. O uso de combustíveis fósseis na produção de eletricidade, em países industrializados ou não, é um dos fatores que mais contribuem para a liberação de CO_2 .

Do lado da demanda, também, a queima contínua de combustíveis fósseis (em veículos, indústrias, residências etc.) libera quantidades crescentes de CO_2 (figura 1). Equipamentos de refrigeração e outros produtos industriais utilizam e liberam clorofluorcarbonetos (CFC). No Brasil, o uso da hidreletricidade destrói cada vez mais florestas e áreas férteis, e resulta na produção de metano, pela decomposição da vegetação inundada. A acumulação desses gases na atmosfera gera o efeito estufa.

Diferentemente da geração, entretanto, o consumo de energia está ocasionando problemas que ultrapassam os limites territoriais de países, tornando muito mais difícil conjugar esforços para estudar o problema e para elaborar e implantar soluções. Estas dependerão de muitos fatores, inclusive da internacionalização do debate, à semelhança do que ocorreu com a indústria nuclear e vem ocorrendo recentemente com o problema da chuva ácida.

É bom lembrar, no entanto, que ainda estamos longe de ter bons modelos de acordos multilaterais que regulem a proteção ambiental, principalmente quando o objetivo é agregar nações muito diversas, a maioria delas sem condições de arcar com novos custos e restrições para continuar seu crescimento econômico.

Uma dificuldade fundamental para a solução do problema reside na extensão em que os combustíveis fósseis se permearam no estilo de vida moderno. O consumo mundial de energia baseia-se hoje nesses combustíveis, não renováveis mas ainda relativamente abundantes. Considerando-se apenas as reservas mundiais mensuradas e o consumo presente, as reservas de carvão

poderão durar cerca de 400 anos, as de gás natural, 60 e as de petróleo, 33.

Apenas 12% do consumo mundial de energia primária provém das chamadas fontes renováveis (hidreletricidade, energia solar e queima de matéria vegetal, como carvão e lenha) ou é de origem nuclear. Vale ressaltar que as indústrias de extração, processamento e distribuição de combustíveis fósseis representam significativa parcela da economia mundial e têm grande influência política.

Embora as nações ricas sejam atualmente as maiores responsáveis pelo efeito estufa, existe uma grande expectativa em relação ao comportamento futuro dos paí-

Richard Bending e outros, da Universidade de Cambridge (Inglaterra), que estudaram países europeus, e Marc Ross e outros, que pesquisaram o assunto nos Estados Unidos.

Outro elemento importante é a constatação, também feita por Ross, de uma saturação e até mesmo um decréscimo no consumo de bens e materiais que exigem o uso intensivo de energia, como por exemplo ferro, alumínio e cimento. Os países industrializados mostram ainda, atualmente, acentuada tendência para a introdução de tecnologias, leis e políticas de preços que favoreçam a obtenção de maior eficiência no uso da energia.

Os aumentos dos preços da energia ocorridos na década passada viabilizaram o emprego de tecnologias mais eficientes e a aplicação de maiores recursos em pesquisa e desenvolvimento, que levarão a novos avanços em eficiência nos próximos anos. Isso acontece em grande parte dos países desenvolvidos, onde se localizam os maiores fabricantes de equipamentos que usam energia para produzir bens e serviços ou para converter uma forma de energia em outra (carvão em eletricidade, por exemplo).

O consumo de eletricidade nas residências, um dos poucos setores da demanda de energia que ainda cresce nos países industrializados, também se torna mais eficiente.

Lee Schipper e outros, do Lawrence Berkeley Laboratory, demonstraram que países como Estados Unidos, Japão e Suécia estão diminuindo o consumo médio de energia dos equipamentos eletrodomésticos. Em praticamente todos os membros da Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico, os eletrodomésticos mais modernos consomem menos energia (a OCDE reúne 18 nações europeias, Estados Unidos, Canadá e Japão).

Nos Estados Unidos, um terço do CO_2 liberado provém da geração de eletricidade, outra terça parte decorre do uso de combustíveis nos transportes e o restante, de atividades industriais e do aquecimento de residências, edifícios comerciais e públicos. Nos demais países desenvolvidos o quadro



FIGURA 1 A queima de combustíveis fósseis nas mais variadas atividades humanas contribui com a maior parte das emissões de CO_2 .

ses em desenvolvimento, em função de um possível agravamento dos problemas ambientais que a sociedade industrial vem criando.

Até a metade do próximo século, os países industrializados provavelmente continuarão a ser os maiores responsáveis pelas emissões de CO_2 . É fundamental entender as transformações em curso nesses países, onde já foi possível desacoplar a demanda de energia do crescimento econômico. Essas economias estão em plena mudança estrutural em direção a atividades como serviços e acabamento de produtos, deixando que outras nações processem os materiais básicos (o que implica uso muito mais intensivo de energia), conforme mostraram

é bastante similar, exceto naqueles em que a geração de eletricidade é efetuada principalmente por processos nucleares (França) ou hidrelétricos (Suécia e Noruega).

Outro dado interessante foi citado várias vezes durante uma série de palestras organizada pela Universidade de Stanford, nos Estados Unidos, em janeiro de 1989: cerca de 20% da liberação de CFC nos Estados Unidos provém de aparelhos de ar condicionado de veículos de passageiros e apenas 4% das geladeiras e *freezers* residenciais. Tal informação é importante para que se tenha uma perspectiva correta quanto às atividades que estão contribuindo para o efeito estufa, na atual sociedade. A atividade humana moderna se traduz em um aumento no consumo de energia (ver 'Energia e sociedade', em *Ciência Hoje* n.º 29). Nos países em desenvolvimento, modernização tem significado uso crescente de combustíveis fósseis e eletricidade, proporcionando mobilidade, iluminação, condicionamento ambiental, lazer, produção de bens e oferta de serviços. A velocidade com que isso ocorre é muito maior do que a verificada nos chamados países ricos, na época em que atravessaram a mesma fase.

A eletrificação, por exemplo, foi completada em 60 anos nos Estados Unidos e 30 anos na Europa, mas atualmente os países em desenvolvimento conseguem ter, no curto espaço de dez anos, mercados de consumo que apresentam elevada sofisticação técnica e padrão idêntico ao de qualquer país industrializado (figura 2).

Os países em desenvolvimento têm a vantagem potencial de realizar sua modernização com equipamentos mais eficientes (de menor consumo de energia) que os disponíveis no passado para os países desenvolvidos. Existe hoje um relativo barateamento desses equipamentos, em função da maior escala de produção, e conseqüentemente há maior pressão para um aumento do consumo. Por outro lado, nada garante que os equipamentos introduzidos nos países em desenvolvimento sejam os mais modernos e eficientes. Em geral, ainda prevalece a estratégia de *marketing* dos fabri-

cantes de automóveis, equipamentos industriais e eletrodomésticos, de vender produtos obsoletos e que consomem mais.

A participação dos países em desenvolvimento na demanda mundial de energia primária aumentou de 16% em 1970 para 24% em 1986, e a continuar tal tendência esse grupo de países estará consumindo tanto quanto os países da OCDE já no ano 2010. No que se refere ao padrão de consumo de combustíveis fósseis, constata-se nesses países que o setor de transportes é responsável pela maior parte das emissões de gás carbônico, seguido pela indústria.

Em alguns grandes países, como Índia e China, nos quais o sistema de geração de

anualmente com entre 20 e 40% de todo o CO₂ liberado no mundo. Grande parte da lenha é consumida no cozimento de alimentos e, em muitos países (Nepal e Etiópia, por exemplo), essa atividade está dizimando florestas nativas. Em outros, como o Brasil, o desflorestamento tem sido associado à ocupação de novas áreas para atividades econômicas ou à implantação de projetos hidrelétricos.

A derrubada e a queima de florestas tropicais contribui de duas maneiras para o efeito estufa: reduzindo o estoque mundial de grandes áreas verdes, que representam papel importante na absorção do gás carbônico atmosférico, e aumentando as emissões de gases de estufa, pela queima ou decomposição da matéria vegetal.

Em recente estudo elaborado no Lawrence Berkeley Laboratory, Jayant Sathaye e outros analisaram com detalhes a futura evolução da demanda de energia em países em desenvolvimento. O horizonte do trabalho é relativamente longo (até 2025), permitindo que outros pesquisadores investiguem a extensão de possíveis mudanças climáticas decorrentes da queima dos combustíveis e avaliem se reduções significativas na demanda de energia, através de conservação, diminuirão tais efeitos.

O estudo prevê uma variação de 3,5 bilhões a 5,7 bilhões de toneladas equivalentes

de petróleo (TEP) na demanda projetada de energia, em três cenários analisados, afirmando que o crescimento da população e das atividades domésticas e industriais causará enorme acréscimo no consumo, mesmo com lento crescimento econômico. Além disso, adverte que, se o produto interno bruto dos países em desenvolvimento aumentar a taxas semelhantes às do período 1960-73, a demanda de energia poderá atingir em 2025 um valor 2,5 vezes maior que o de 1985, mesmo com um significativo aumento em eficiência.

O rápido crescimento da demanda de eletricidade, particularmente, de 1 500 terawatts/hora (um TWh equivale a um trilhão de watts/hora) em 1985 a 5 200 TWh ou 11 400 TWh em 2025, merece maior atenção,

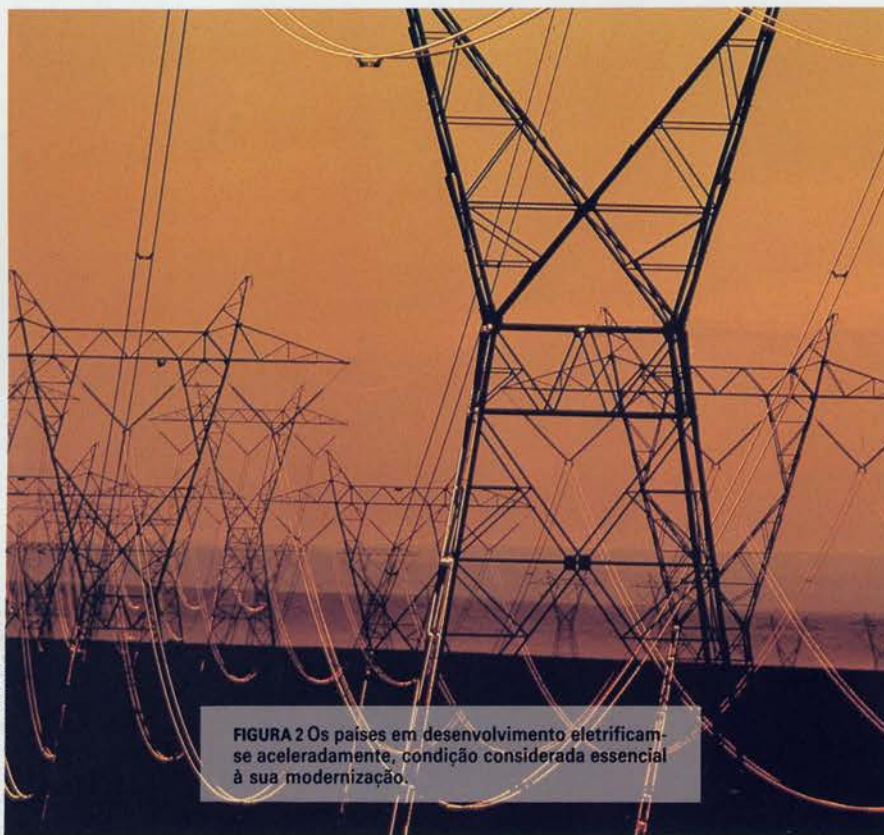


FIGURA 2 Os países em desenvolvimento eletrificam-se aceleradamente, condição considerada essencial à sua modernização.

eletricidade predominante é o termelétrico (ambos possuem grandes reservas de carvão), essa atividade apresenta grande emissão de CO₂. A China pretende aumentar sua capacidade de geração de 80 gigawatts para 240 GW (um GW equivale a um bilhão de watts) até o ano 2000, e as termelétricas representarão 75% desse valor. Brasil, Índia e China já são responsáveis por 12% das emissões globais de CO₂, enquanto o conjunto das demais 70 nações em desenvolvimento participa com apenas 14%, segundo apurou Steve Boyle em estudo sobre o aquecimento global.

Uma importante participação desse grupo de países na emissão de CO₂ é devida à queima de lenha. Estimativas apontam que a queima de matéria vegetal contribui

uma vez que estará associado a maior necessidade de financiamento e a uso intenso de combustíveis fósseis.

As limitações de capital representarão sérios obstáculos para o desenvolvimento do suprimento de energia. Em estudo sobre a conservação de energia, Thomas Johansson e Robert Williams afirmam, com base em estimativas do Banco Mundial, que o aumento do consumo *per capita* de energia até 1995, a uma taxa de 2,5% ao ano, nos países em desenvolvimento, exigirá em média investimentos da ordem de 130 bilhões de dólares ao ano. Para alcançar esse patamar, a taxa de crescimento dos recursos destinados a tais países, com essa finalidade, deverá ser da ordem de 15% ao ano, em termos reais. Tal meta também foi considerada irreal pela 14ª Conferência Mundial de Energia, realizada no ano passado em Toronto (Canadá).

Johansson e Williams afirmam categoricamente que tecnologia é um fator decisivo para melhorar o uso de energia e desacoplar a demanda do crescimento econômico, tanto em países industrializados como nos demais. A maior parte das possibilidades de melhoria da eficiência energética em países industrializados já está disponível para as elites e os setores modernos dos países em desenvolvimento, mas para que sejam aplicadas com maior abrangência é necessário mudar a maneira como esses países entendem energia, além de ampliar seu acesso a capital, necessário para o desenvolvimento e a implantação de tecnologias mais eficientes.

As decisões relativas a medidas de conservação estão diretamente relacionadas à maneira como cada sociedade entende energia. Essas decisões, nos diversos níveis, são tomadas por diferentes grupos, com necessidades e interesses muitas vezes conflitantes. Stern e outros, em trabalhos sobre o uso de energia, fazem uma classificação interessante das várias formas de se entender energia e mostram como tais formas influem na criação de e na receptividade a medidas de conservação.

Embora o contexto desses trabalhos se-

ja pertinente a sociedades mais afluentes, convém trazer alguns elementos para a presente análise, procurando selecionar uma nova concepção de energia que favoreça maior eficiência. Duas visões são particularmente interessantes para países em desenvolvimento: a que envolve o caráter estratégico da energia e a que se refere à sua necessidade na vida moderna.

No caso da visão estratégica, a energia é entendida como elemento para se promover a industrialização e a independência. Um exemplo claro, no caso brasileiro, é o Programa Nacional do Alcool (figura 3). Uma das justificativas para sua criação foi exatamente o caráter estratégico da produ-



FIGURA 3 A experiência brasileira de uso do álcool hidratado como combustível mostra o caráter estratégico conferido à energia.

ção interna de um combustível alternativo que diminuisse a dependência do petróleo importado. Sempre que as eventuais vantagens socioeconômicas do programa são questionadas, esse caráter estratégico é novamente colocado como fundamental.

O aspecto estratégico sempre teve importância na tomada de decisões do setor energético no Brasil (ver 'Na gangorra do petróleo', em *Ciência Hoje* nº 24). O oferecimento de uma infra-estrutura energética integrou os planos de desenvolvimento industrial, concebidos com base na idéia da eletricidade abundante e de baixo custo. A prioridade era dada a indústrias com uso intensivo de eletricidade e destinadas a produzir bens de exportação, como determinava expressamente o II Plano Nacional de

Desenvolvimento (1975-1979).

A política de preços de eletricidade para o setor industrial praticada no passado também ilustra o estímulo ao consumo dessa forma de energia, sem a garantia de maior eficiência. No início da década de 1980, por exemplo, foram criadas tarifas especiais de eletricidade, visando substituir derivados de petróleo na indústria e privilegiando os produtores de bens exportáveis. Tais medidas revelam o papel estratégico conferido à energia, dentro da promoção de um determinado modelo de crescimento econômico.

A unificação dos preços de energia, no Brasil, também revela uma visão estratégica de desenvolvimento regional. Embora os preços do álcool hidratado ao consumidor sejam rigorosamente os mesmos em todo o país, os custos de produção e distribuição até os pontos de revenda chegaram a ser 20% maiores em Cuiabá, em relação à cidade de São Paulo, de acordo com dados estatísticos de 1984 da Comissão Executiva Nacional do Alcool (Cenal).

A desvinculação entre os custos de produção e distribuição e os preços de venda do álcool, aliada a uma expansão da demanda regional independente da produção local, ocasionou uma evasão sistemática de divisas da maioria dos estados, conforme apurado em pesquisa (do autor e de Sin-

clair Guerra), feita em 1987. A existência de subsídios a formas de energia, durante longo período, em regiões onde seu custo real é elevado, cria um mercado distorcido, incompatível com a realidade local, dificultando o desenvolvimento de alternativas que localmente poderiam ser viáveis.

A outra visão refere-se à idéia de que a energia é uma necessidade na sociedade moderna. Segundo o atual senso comum, serviços de energia são tão básicos quanto abastecimento de água e transportes, por exemplo. No Brasil, iniciativas como a eletrificação de favelas e áreas rurais refletem essa preocupação. A tarifação de tais consumidores leva em consideração um consumo mínimo mensal que atenda suas necessidades básicas, levando em conta sua

renda. O problema, no entanto, é definir quais as necessidades básicas de energia que devem ser satisfeitas, já que estas dependem, principalmente, de valores culturais — indicadores que determinam quanto cada sociedade está preparada para pagar por sua mobilidade, seu conforto residencial e seus bens de consumo.

As novas tecnologias permitem implantar uma gama grande de medidas de conservação, mas é necessário conhecer os respectivos custos. Ashok Gadgil e o autor analisaram, no ano passado, o caso da introdução (na Índia e no Brasil) de lâmpadas compactas fluorescentes, que se mostram extremamente econômicas, mesmo considerando estimativas bem conservadoras. O trabalho estimou os custos da conservação de eletricidade segundo o ponto de vista do consumidor, o das empresas de eletricidade e o ponto de vista nacional.

No caso do Brasil, é fundamental esclarecer os custos e benefícios para cada um desses agentes. Mesmo dentro do setor elétrico, é preciso definir a partição dos benefícios entre empresas geradoras e distribuidoras. Na introdução de tecnologias mais eficientes, geralmente os investimentos iniciais para o consumidor são maiores que o custo do sistema em uso, e por isso foram realizadas estimativas considerando diferentes subsídios, pagos aos consumidores pelas companhias de eletricidade.

A pesquisa demonstrou que a existência de subsídios é necessária para que a maioria dos consumidores se interesse pelas lâmpadas fluorescentes (cerca de 70% dos consumidores brasileiros pagam até 0,042 US\$/kWh). No entanto, mesmo considerando esses gastos, a alternativa mostra-se bastante atrativa também para as empresas de eletricidade (figura 4), em função dos crescentes custos marginais verificados atualmente nos horários de pico, como são chamados os horários de maior demanda de eletricidade (como o início da noite, coincidentemente o horário de uso do novo equipamento).

No caso do Brasil, os custos da conservação de 1 kW em horário de pico do sis-

tema elétrico (através do uso dessas lâmpadas) são de quatro a cinco vezes menores que os custos de produção de 1 kW por uma nova usina hidrelétrica. Outra vantagem está no fato de que as novas lâmpadas 'produzem' esse quilowatt em tempo muito menor que o necessário para a construção de uma usina. Entretanto, embora a análise econômica se mostre atrativa, outras questões devem ser resolvidas para que a tecnologia seja difundida com sucesso, e outros métodos (não necessariamente subsídios) devem ser concebidos e testados para que se defina qual está mais bem ajustado à realidade nacional.

Será necessária, principalmente, uma vi-

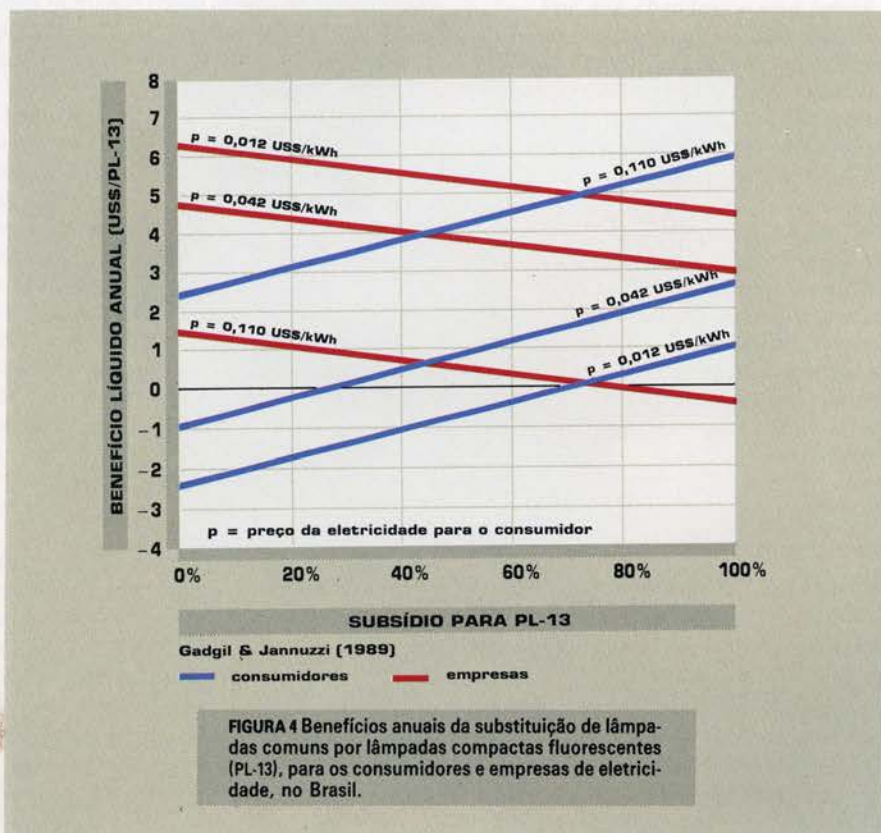
A maior parte do consumo comercial de energia nos países em desenvolvimento é da responsabilidade das elites, que representam entre dez e 15% da população, concentram entre um terço e metade da renda nacional e possuem padrões de consumo muito similares aos dos países industrializados. Isso facilita o acesso das elites à tecnologia de conservação disponível nos países ricos. É preciso, porém, estender os benefícios da energia a toda a população.

Certas características da demanda de eletricidade no Brasil, como a de que consumidores residenciais de diferentes classes sociais possuem padrões de consumo e utilizam equipamentos elétricos também diferentes, fornecem uma base interessante para que se pense em novas formas de conservação de energia. Segundo levantamento da Eletropaulo, um domicílio com consumo mensal de cerca de 500 quilowatts/hora (um kWh equivale a mil watts/hora), na cidade de São Paulo, tem em média uma renda de 20 salários mínimos e requer quase 2 000 watts no horário de pico do sistema elétrico. Esse valor cai para apenas 400 watts no caso dos consumidores com menor poder aquisitivo e consumo médio de 110 kWh (a média nacional).

Implantando um sistema de tarifas que induza a redução da demanda dos grandes consumidores nos períodos de pico, será

possível conectar novas residências (25% dos domicílios brasileiros não possuem eletricidade), sem investimentos adicionais em geração elétrica. É bastante provável um aumento dos custos de distribuição, uma vez que os novos consumidores estarão situados em regiões rurais ou longe das redes existentes, mas seria possível fornecer eletricidade a toda a população.

É importante conhecer que tipo de consumidor é responsável pelos investimentos adicionais em geração de energia (e quais os impactos ambientais), para a concepção de estratégias orientadas de conservação de energia. Todas as diferentes possibilidades de conservação existentes dentro de uma sociedade devem ser utilizadas para que um benefício global seja atingido.



A ampliação dos investimentos em conservação de energia também é necessária porque permite ampliar o parque gerador de energia com menos danos ao ambiente. Nesse sentido, podem ser criados subsídios para equipamentos mais eficientes e políticas específicas para acelerar sua introdução. Diminuir o ritmo de crescimento da demanda possibilita tempo hábil para o avanço de novas tecnologias e para a viabilização econômica de fontes de energia que produzam menos CO₂, como o gás natural e mesmo o hidrogênio, que produz apenas água em sua combustão.

Em trabalho sobre o aquecimento progressivo da atmosfera, Irving Mintzer sugere três maneiras de reduzir a velocidade de acumulação de CO₂. A primeira é a introdução de tecnologias mais eficientes, capazes de satisfazer as mesmas necessidades com gastos menores de energia. Nos Estados Unidos, por exemplo, há potencial para diminuir em 50% a intensidade do consumo em diversos equipamentos, empregando apenas tecnologias mais eficientes que as atuais: de novos tipos de lâmpadas até novos tipos de motores para veículos.

A segunda opção para reduzir emissões de CO₂ é diminuir a importância do papel dos combustíveis fósseis na economia atual. Nesse caso, a questão é saber quanto tempo será necessário, quais os custos e até que ponto essa mudança é possível. A terceira alternativa é reduzir a contribuição de CO₂ resultante da queima de matéria vegetal, impedindo o desmatamento. Segundo Mintzer, o uso de lenha como combustível pode ser melhorado através de tecnologias já conhecidas, que tornam a queima mais eficiente, ou pela substituição da matéria vegetal por combustíveis mais modernos e de melhor rendimento.

Recomendações como as citadas acima partem frequentemente de analistas situados em países industrializados e devem ser levadas em conta de maneira relativa. É preciso considerar que tecnologias mais eficientes e com menor impacto ambiental representam um ônus inicial para países em desenvolvimento, que devem importá-las

ou desenvolvê-las. Na verdade, é necessário entender melhor a política tecnológica e energética desses países e a estratégia dos fabricantes internacionais de equipamentos que consomem energia, pois ambas podem criar importantes barreiras à difusão de tecnologias mais eficientes.

Quanto à lenha, é óbvio que sua substituição por fontes mais eficientes dependerá do preço e da disponibilidade de tais alternativas para o consumidor (figura 5), o que novamente dependerá da prioridade que cada país pode dar à oferta dos subsídios necessários à tarefa. As demais causas de desflorestamento (avanço de fronteiras agrícolas, exploração predatória de



FIGURA 5 A emissão de CO₂ decorrente da queima de lenha diminuirá com a adoção de novas tecnologias ou combustíveis alternativos.

madeiras, mineração e outras) representam problemas mais complexos, que dificilmente serão resolvidos em países como o Brasil, se inexistirem outras opções para a promoção do crescimento econômico.

A necessidade de transferência de recursos de países mais ricos, para implantar medidas de conservação nos países em desenvolvimento, implicará maior educação da população que paga impostos nas nações desenvolvidas e provavelmente significará alguma restrição na qualidade de serviços que tais sociedades costumam prover.

Em países pobres, deverá haver garantias de que o setor produtivo esteja motivado para gerar bens e serviços de maneira mais eficiente, de que o governo seja capaz de efetivar regulamentações e métodos

de avaliação do desempenho dos equipamentos e de que a população esteja bem informada e economicamente apta para adquirir as novas tecnologias. Promover o desenvolvimento usando energia de forma menos intensiva e com menor liberação de CO₂ é o desafio que vai passar a ser colocado para os países em desenvolvimento.

Estamos, portanto, diante de um momento histórico importante. É crescente a consciência de que evitar impactos globais no meio ambiente é do interesse de todas as nações. Conservar energia com o objetivo de reduzir a emissão de CO₂ ou os prejuízos ambientais de projetos hidrelétricos é tão importante nos países ricos como

nos países em desenvolvimento. Esses últimos podem aproveitar a oportunidade para melhorar sua posição de barganha, inclusive assumindo a liderança nas áreas de pesquisa, criação e implantação de tecnologias, canalizando recursos internos e externos para isso.

O momento atual é adequado para um grande aumento de eficiência no uso de energia, viabilizando outras alternativas energéticas, e para a produção de bens e serviços que liberem menos CO₂. Agindo assim, as nações poderão satisfazer as necessidades básicas de conforto material de suas populações e, sobretudo, garantir a sobrevivência das novas gerações.

SUGESTÕES PARA LEITURA

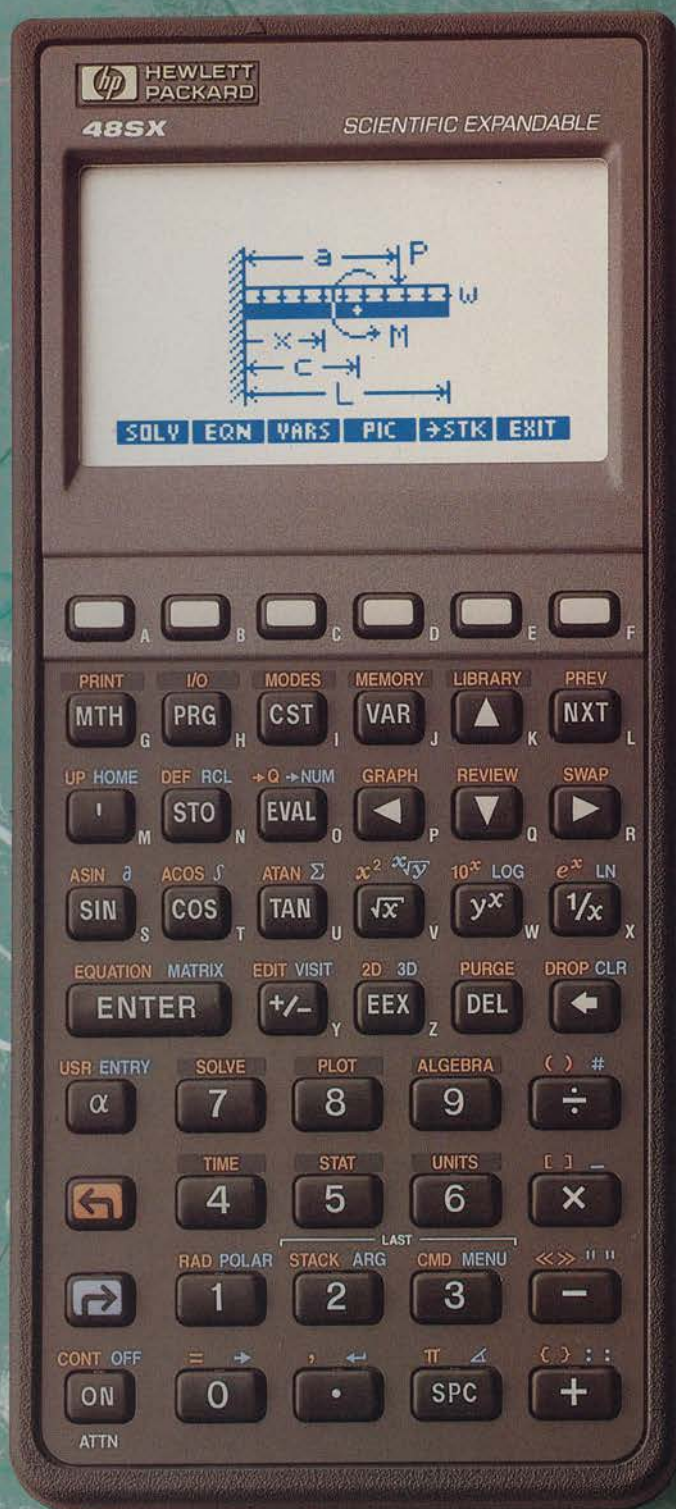
STERN P.C., 'Saving Energy: The Human Dimension', in *Technology Review*, janeiro de 1984.

MINTZER I., *A Matter of Degrees: The Potential to Limit the Greenhouse Effect*, World Resources Institute, Washington, 1987.

GOLDEMBERG J., WILLIAMS R. W., JOHNSON T. B. & REDDY A. K. N., *Energy of a Sustainable World*, Wiley Eastern, Washington, 1988.

KERR R.A., 'Is the Greenhouse Here?', in *Science*, fevereiro de 1988.

Nova HP 48SX. O salto para o século XXI.



A HP 48SX é a mais inovadora e poderosa calculadora do mundo, possuindo mais de 2.100 funções pré-programadas.

Através de luz infravermelho, as calculadoras HP 48SX comunicam-se entre si e com a impressora HP 82240B. A HP 48SX também pode ser conectada a um PC IBM* ou Macintosh e seus periféricos por meio de cabos e software.

Além disso, a HP 48SX dinamiza toda a sequência de soluções de problemas, desde a formulação até a resposta final, tendo todos os seus passos interligados.

Você pode descobrir muito mais sobre a nova HP 48SX. Visite um dos revendedores autorizados HP e comprove toda a sua capacidade. É um verdadeiro salto para o Século XXI.

IBM* - Marca Registrada da International Business Machine Corp.

Revendedores Autorizados HP:

CAMBIAL - (0512) 28-5255 • CASA DOS GRAVADORES - (0512) 24-3111 • CINÓTICA - (011) 36-6961 • CLAPPY - (021) 264-2096 • COLORCENTER - (011) 212-9660 • COPIADORA BRASILEIRA - (031) 222-1144 • EQUIBRAS - (011) 815-0555 • EQUIPA - (011) 270-7566 • FCL - (081) 222-3684 • F.K. - (011) 35-6101 • FOTÓPTICA - (011) 239-4122 • FUJIOKA - (062) 202-1122 • GENDADOS - (062) 224-1020 • GH COMERCIAL - (011) 255-6766 • J. HEGER - (011) 531-7611 • KING JOIA • LAYOR - (011) 32-5141 • LEO CINE FOTO - (021) 262-0236 • LOCATIPOS - (021) 221-7790 • LOJAS ARNO - (054) 226-2300 • LOJAS RETES - (031) 273-3299 • MADISON - (041) 224-3422 • MAPPIN - (011) 258-4411 • MAQMOV - (011) 223-1040 • MESBLA • NORDEMAQ - (054) 221-1333 • REX - (031) 226-4844 • SUPORTE - (011) 282-4466 • TOMBINI INFORMÁTICA - (0452) 23-1203 • TRIMAQ - (011) 259-2600

Calculadoras

**hp HEWLETT
PACKARD**

Fabricadas pela Edisa Informática S.A.



GNOTOBIOLOGIA

A CIÊNCIA DOS ANIMAIS LIMPOS

ENIO CARDILLO VIEIRA
JACQUES ROBERT NICOLI

DEPARTAMENTO DE BIOQUÍMICA E IMUNOLOGIA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Interessado em resolver as controvérsias relativas ao papel da flora microbiana sobre o hospedeiro, Louis Pasteur propôs, no final do século passado, a realização de pesquisas com animais sem germes. Despretensiosamente, o microbiologista francês lançava os fundamentos de uma ciência nova, a gnotobiologia, cujas técnicas foram rapidamente assimiladas por laboratórios de pesquisas biomédicas em todo o mundo. No Brasil, seu estudo teve início em 1961, com a instalação, na Universidade Federal de Minas Gerais, de um laboratório voltado para o estudo da esquistossomose em animais sem germes. De lá para cá, as pesquisas ali desenvolvidas se expandiram e produziram resultados que vieram esclarecer o impacto da flora microbiana sobre o desenvolvimento de certas patologias.

Nos últimos tempos, o animal isento de germes tem sido amplamente empregado nos laboratórios de gnotobiologia (do grego *gnoto*: conhecido; *biota*: vida), um novo ramo da ciência que se ocupa em estudar animais sem germes (*germfree* ou axênicos) ou que, o tendo sido em fase inicial de sua vida, são posteriormente associados a outros seres vivos. Neste caso, o animal deixa de ser isento de germes, mas permanece gnotobiótico ou gnotoxênico. O animal associado a uma flora normal durante toda sua vida é chamado holoxênico ou convencional.

Mas as pesquisas com animais sem germes tiveram início por volta de 1890, na Alemanha, com G.H.F. Nuttall e H. Thierfelder, que consideravam a cesariana uma técnica fundamental para a obtenção de mamíferos em condições assépticas. Com auxílio do complicado isolador que criaram, eles conseguiram obter cobaías e frangos isentos de germes (figura 1). No caso dos frangos, usaram a técnica preconizada pelo microbiologista francês Louis Pasteur de desinfetar a superfície dos ovos antes de colocá-los para chocar em ambiente estéril. No entanto, nenhum desses animais se desenvolveu. Houve pouco progresso nesse campo até 1928, quando G. Glimstedt montou na Universidade de Lund, na Suécia, o primeiro laboratório de pesquisas com animais sem germes. Pouco depois, J. A. Reyniers fundou o Laboratório Lobund na Universidade de Notre Dame, nos Estados Unidos, e R. Kimura lideraria a criação de um laboratório similar na Universidade de Kioto, no Japão.

Uma vez obtido por cesariana ou desinfecção dos ovos, o animal sem germes deveria ser mantido em condições assépticas, com renovação de ar. Os primeiros isoladores desenvolvidos na Suécia e nos Estados Unidos na década de 1930 eram de aço

inoxidável, acoplados a uma autoclave — o que permitia sua esterilização por ação do calor — e dotados de um poço germicida por onde passava o material a ser introduzido em seu interior. Tratava-se obviamente de equipamentos caros e pesados (figura 2). Nos anos 50, P. C. Trexler, da Universidade de Notre Dame, desenvolveu isoladores de plástico flexível, mais baratos, mais leves e de fácil manuseio (figura 3). Para esterilizar material sólido como ração, panos ou maravalhas, utiliza-se um cilindro cuja parede contém uma grade revestida com material filtrante, por onde circula o vapor (figura 4). Uma das extremidades dessa grade é selada com uma fina membrana termorresistente. Para esterilizar ração peletizada, necessita-se de uma autoclave de alto vácuo. Esterilizada durante 40 minutos, a 120°C, a ração é fortificada com vitaminas e proteínas, para compensar as perdas devidas à exposição prolongada ao calor. A esterilização pode ser feita também por radiação com raios gama ou com o auxílio do óxido de etileno. Esta última técnica é pouco empregada pelo fato de comprometer muito o valor nutritivo da ração e de o gás empregado ser tóxico. O controle da assepsia é feito semanalmente, retirando-se, com o auxílio de um estilete, fezes frescas dos animais, posteriormente incubadas em meios de cultura próprios para microrganismos aeróbicos e anaeróbicos.

O animal sem germes representa uma extensão do conceito de cultura pura dos microbiologistas, que, em geral, trabalham com germes isolados. Por que não trabalhar com animais isolados? Sem interferências de uma flora associada, o animal axênico apresenta respostas mais específicas a qualquer estímulo. Em relação ao animal convencional, o animal sem germes possui

características morfológicas e funcionais bem distintas (figura 5). Para obter modelos mais próximos do animal convencional mas ainda controlados, é recomendável associar o animal axênico a uma microflora não-patogênica. É o caso dos animais isentos de organismos patogênicos específicos, conhecidos como animais SPF (*specific pathogen free*), derivados de animais axênicos introduzidos num meio protegido mas não estéril. Por razões óbvias, o animal sem germes é um bom modelo para estudo de fenômenos imunológicos. Sendo um animal 'limpo', a resposta a qualquer desafio será mais específica. O modelo ideal, contudo, é o animal sem germes alimentado com uma dieta sem antígenos, quimicamente definida. Animais como estes foram usados para demonstrar a autonomia do sistema imune proposta pelo imunologista dinamarquês Niels Kaj Jerne (ver 'Reconhecer a si próprio: idéias para uma nova imunologia', em *Ciência Hoje* n° 7).

As técnicas da gnotobiologia são empregadas também para isolar seres humanos em determinados ambientes. Recém-nascidos com deficiência imunitária profunda podem ser recolhidos e mantidos em condições axênicas até que suas defesas se estabeleçam. Podem-se ainda adotar técnicas gnotobiológicas para manter livres da contaminação exterior crianças cujo tubo digestivo foi descontaminado por misturas de antibióticos e cujas defesas imunitárias não tenham sido recuperadas. Recentemente desenvolveram-se isoladores para abrigar portadores de AIDS, permitindo-lhes receber tratamento no próprio domicílio. É possível também a realização de cirurgias em isoladores, o que dispensa blocos cirúrgicos e indumentárias de cirurgiões e auxiliares. Já está demonstrado que o índice de infecções contraídas em cirurgias realizadas com o auxílio dessa técnica é muito me-

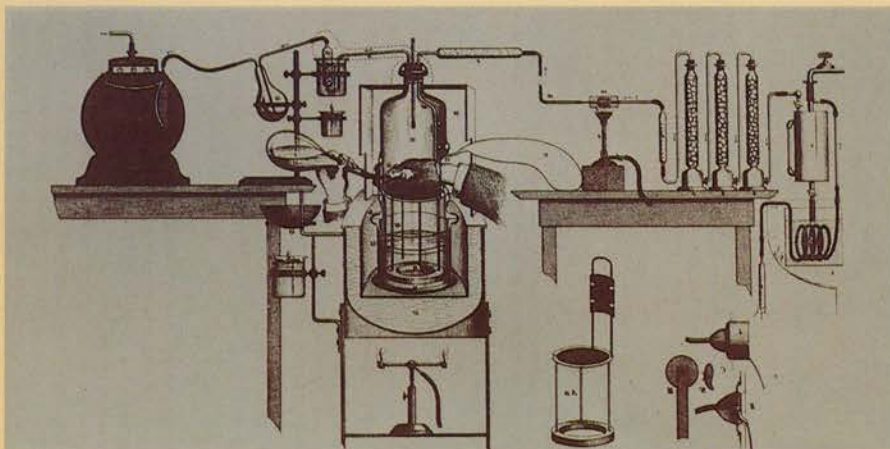


FIGURA 1 Isolador concebido por Nuttall e Thierfelder no final do século passado para obter cobaías e frangos sem germes.

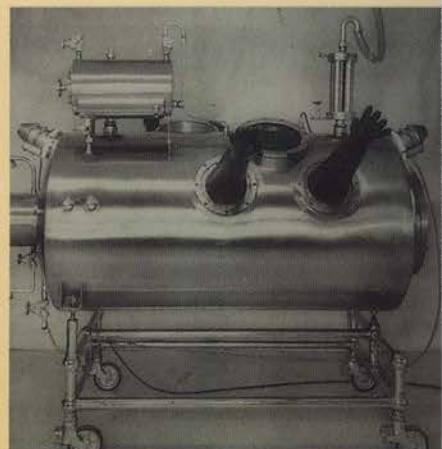


FIGURA 2 Isolador de aço inoxidável do tipo Reyniers.

FOTOS EXTRAÍDAS DE *GERM-FREE LIFE AND GNOTOBIOLOGY*, DE T.O. LUCKEY, NOVA YORK, ACADEMIC PRESS, 1983



FIGURA 3 Isolador de plástico flexível do tipo Trexler. Numa de suas faces há um par de luvas e na face oposta uma antecâmara (porto de entrada) dotada de uma capa externa e outra interna. Quando se quer introduzir material no isolador, abre-se a capa externa e ele é posto no porto de entrada. Segue-se a desinfecção com ácido peracético. Ao fim de 30 minutos, abre-se a capa interna com o auxílio das luvas e admite-se o material, fechando-a em seguida.



FIGURA 4 Técnica do Laboratório de Gnotobiologia da UFMG prepara um cilindro de esterilização. Após retirar a capa externa do isolador, acopla-se-lhe o cilindro esterilizado e desinfeta-se o ambiente entre ambos. Auxiliado por luvas, um operador abre a capa interna e rompe a membrana do cilindro, enquanto outro o inverte, lançando seu conteúdo no isolador. Fecha-se a capa interna, desconecta-se o isolador do cilindro, coloca-se a capa externa e desinfeta-se o porto de entrada.

MORFOLÓGICAS

Estômago	igual
Peso do intestino delgado	menor
Espessura da camada muscular	menor
Comprimento das microvilosidades	maior
Coração	menor
Paredes capilares e alveolares do pulmão	menores
Ceco	maior
Adrenais	maiores
Timo	menor
Baço	menor

FISIOLÓGICAS

Consumo de oxigênio	menor (20-25%)
Suprimento de sangue ao fígado	menor
Fluxo de sangue para a pele	menor
Concentrações séricas de hormônios tireoidianos no adulto	iguais
Temperatura corporal	igual
Consumo de alimento	maior
Excreção de energia	maior
Consumo de água	maior
Mineralização dos ossos	maior
Velocidade de trânsito intestinal	menor
Absorção intestinal	maior
Excreção de colesterol	menor
Circulação êntero-hepática	maior
Digestibilidade real de nitrogênio	maior
Síntese protéica no fígado	menor
Nível de uréia no sangue	menor
Potencial redox no intestino	maior
Níveis pancreáticos de enzimas	iguais
Níveis intestinais de enzimas pancreáticas	maiores
Teor de sais biliares no intestino	maior
Teor de sais biliares na bile	maior

FIGURA 5 Características do rato sem germes em relação ao seu par convencional.

Fonte: COATES, M.E. & GUSTAFSSON, B.E. (1984)

nor do que o que se observa naquelas em que se utilizam métodos tradicionais. Cabe lembrar ainda que os métodos desenvolvidos para a gnotobiologia são empregados na desinfecção de cápsulas espaciais. Há um acordo internacional no sentido de manter o espaço livre dos germes do nosso planeta e de não trazer para a Terra aqueles que porventura lá existam.

O animal axênico é usado também em biologia experimental para determinar a in-

fluência da microflora sobre a anatomia e a fisiologia de certos órgãos do hospedeiro (ver 'Flora intestinal e ecologia microbiana'). Como o aparelho digestivo está diretamente exposto à ação da microflora, costuma-se pensar que esta tenha maior poder de ação sobre seus órgãos e funções. Contudo, órgãos mais distantes do trato digestivo são também afetados — bem como suas funções — pela microflora intestinal, como se pôde confirmar a partir da

comparação entre animais axênicos e holoxênicos.

Antes do advento dos animais sem germes, pouco se sabia sobre a contribuição da flora microbiana para a nutrição do indivíduo. Em trabalhos pioneiros realizados na Universidade de Notre Dame, a equipe do pesquisador J. R. Pleasants criou camundongos isentos de germes com dietas quimicamente definidas, tendo com isso determinado o elenco de nutrientes que lhes

FLORA INTESTINAL E ECOLOGIA MICROBIANA

Um organismo humano normal é constituído de 10^{14} células, das quais apenas dez por cento são do próprio indivíduo. Os demais 90% são células microbianas, de aproximadamente 400 espécies diferentes, concentradas em seu trato gastrintestinal. Para se ter uma idéia da extensão do fenômeno, basta lembrar que foi estimado em um ano o tempo mínimo necessário para se realizar uma análise bacteriológica completa de uma única amostra fecal. É preciso acentuar, no entanto, que o número de espécies do trato digestivo com poder de impacto sobre o hospedeiro é pequeno, pois, para que isso ocorra, sua população deve ser da ordem de 10^7 células viáveis por grama de conteúdo intestinal.

Não é simples descrever uma flora digestiva. Esta, cuja fração maior se concentra no ceco e no colo, varia não apenas de uma espécie animal para outra, de um segmento do trato gastrintestinal para outro, mas também em função da idade do hospedeiro. No intestino grosso humano há três tipos de flora bacteriana: uma microflora composta em sua maior parte de espécies anaeróbicas estritas (essencialmente dos gêneros *Bifidobacterium*, *Eubacterium*, *Clostridium*, *Bacte-*

roides e *Peptostreptococcus*, encontradas em níveis que variam de 10^9 a 10^{10} microrganismos por grama de conteúdo intestinal), que representa de 90 a 99% da flora total; uma flora subdominante composta de bactérias anaeróbicas facultativas (as enterobactérias, principalmente a *Escherichia coli*, e os estreptococos, a exemplo do *Streptococcus faecalis*, encontrados em níveis que variam de 10^6 a 10^8 microrganismos por grama de conteúdo intestinal), que representa de um a dez por cento dos germes; e a microflora restante (as enterobactérias dos gêneros *Proteus*, *Enterobacter* e *Citrobacter*, anaeróbicos estritos, como a *Veillonella*, e leveduras, encontrados em níveis que variam de 10^3 a 10^5 microrganismos por grama de conteúdo intestinal), que representa apenas 0,01% dos germes.

Um dos papéis mais importantes da flora intestinal normal é impedir a colonização do tubo digestivo do hospedeiro por microrganismos, patogênicos ou não, que invadem constantemente o trato digestivo sobretudo através dos alimentos ingeridos. Esse fenômeno de proteção ecológica, chamado efeito de barreira microbiológica, é o primeiro obstáculo — antes mesmo do sistema imunológico —

que os invasores exógenos têm de enfrentar. Por meio de técnicas gnotobiológicas, os microbiologistas têm-se empenhado na identificação das bactérias responsáveis por esse efeito e no esclarecimento dos mecanismos nele envolvidos.

Pelo número de células microbianas que a compõe e em razão de sua variedade, a flora do tubo digestivo possui enorme potencial enzimático, com sensível poder de interferência sobre o metabolismo do hospedeiro. Desde os primórdios da microbiologia, uma controvérsia em torno do papel da flora normal do hospedeiro anima as discussões entre especialistas da área. Louis Pasteur, por exemplo, aventou a hipótese de que essa flora era essencial à vida. O russo Elie Metchnikoff, ao contrário, imaginava que os microrganismos do intestino não só competiam com o hospedeiro por alimentos como também podiam produzir metabólitos nocivos a este último. Preocupado com o problema, Pasteur calculou que um modo adequado de resolvê-lo seria através do estudo de animais sem germes, tendo chegado a propor, em 1885, a obtenção de frangos a partir da desinfecção de ovos e da manutenção dos pintos recém-eclodidos em ambiente asséptico.

são essenciais. Foi graças aos animais sem germes que se estabeleceu o papel da flora intestinal no aporte de vitamina K. Até então suspeitava-se, mas não havia evidências, de que essa vitamina, importante no processo de coagulação sanguínea, era sintetizada pela flora microbiana, que ainda, sabe-se hoje, tanto pode transformar os sais biliares em substâncias cancerígenas, quanto é capaz de convertê-las em substâncias inócuas. Animais sem germes, como se pôde observar, não desenvolvem câncer espontâneo de intestino grosso.

Se por um lado a flora microbiana parece ligada à etiologia de alguns tipos de câncer de mama e pulmão, por outro ela pode bloquear a produção de uma substância nociva por um agente patogênico no tubo digestivo ou destruir uma toxina ingerida antes que seja absorvida. A constatação de que animais sem germes são mais longevos do que seus pares convencionais serviu de base para o desenvolvimento da teoria imunológica do envelhecimento, segundo a qual esse fenômeno estaria vincu-

lado à exaustão do sistema de defesas do indivíduo. Como o animal sem germes não sofre os desafios impostos pela microflora, suas defesas não se exauririam tão rapidamente como acontece com o animal convencional. Animais sem germes submetidos a dietas cariogênicas não desenvolvem cáries dentais, que se formam caso esses animais sejam monoassociados a *Streptococcus mutans*.

Para se avaliar adequadamente a importância da flora intestinal, convém levar em conta os resultados obtidos pela equipe do pesquisador holandês P. Heidt, que trabalhou com transplante de medula óssea. Sabe-se que ao se transplantar a medula óssea de um camundongo de determinada linhagem para outro de linhagem diferente, este rejeita o transplante e morre. O sistema imunológico dos animais receptores não aceita o tecido transplantado. Quando Heidt e seus colaboradores transplantavam células da medula óssea e do baço de camundongos isogênicos de uma determinada linhagem para outros de linhagem dife-

rente, a mortalidade observada era de cem por cento ao final de 80 dias. Se o transplante era feito em camundongos sem germes, o índice de mortalidade caía para 40%. Com base em outra série de experiências, os pesquisadores mostraram que, se a flora microbiana do camundongo doador é idêntica à do receptor, o índice de rejeição a transplantes é muito baixo. Se, ao contrário, as floras forem diferentes, esse índice é muito elevado. Dados como esses demonstram que o poder de ação da flora microbiana se estende para muito além do local — no caso o trato digestivo — em que ela normalmente ocorre.

As pesquisas com animais sem germes acabariam enfim por elucidar certas dúvidas manifestadas por Pasteur e Metchnikoff. A microflora, como se viu, não é indispensável ao hospedeiro e pode ser-lhe útil ou perniciosa. Por isso é fundamental entender o comportamento das diferentes cepas bacterianas que povoam o tubo digestivo para harmonizar as relações entre o hospedeiro e a flora a ele associada.

No âmbito da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), as pesquisas gnotobiológicas tiveram início em 1961, com um projeto visando conhecer o crescimento, a reprodução e as necessidades nutricionais do caramujo *Biomphalaria glabrata* (hospedeiro intermediário do *Schistosoma mansoni*) em condições axênicas. Por ser um animal aquático, achamos que a única maneira de monitorar sua dieta seria através do isolamento biológico. Não se podia controlá-la com precisão, já que, poucas horas após o contato do alimento com a água, se desenvolve extensa flora microbiana. Os caramujos eram então criados individualmente em tubos de ensaio. Por considerar que o rendimento seria maior se os animais fossem criados em isoladores, um de nós (E.C.V.) deslocou-se para a Universidade de Notre Dame em 1974 e fez, durante três meses, um treinamento voltado para o manuseio desses equipamentos. Cabe ressaltar que até aquele momento nenhum animal aquático havia sido criado em isoladores e que nossa experiência de fazer os moluscos crescerem e se reproduzirem nesse ambiente foi bem-sucedida. Com o auxílio da Fundação Rockefeller, pudemos adquirir três isoladores, que entraram em operação na UFMG em 1975.

Surgiu então a idéia de se conseguir o ciclo do *S. mansoni* em condições axênicas e estudar o comportamento do animal *germfree* diante desse parasita. Uma vez que dispúnhamos de caramujos sem germes, estes poderiam ser infectados com miracidios obtidos em condições axênicas. Obviamente as cercárias emergentes desses caramujos não teriam germes e poderiam ser usadas para infectar camundongos também sem germes. Num segundo estágio na Universidade de Notre Dame em 1976 aprendemos a manusear vertebrados em isoladores.

Pouco depois J. R. Pleasants esteve em nosso laboratório, examinou suas condições e promoveu as adaptações necessárias à manutenção da colônia de camundongos sem germes. Convivíamos então com obstáculos de toda sorte, alguns dos quais nos fizeram amargar, por vezes, a perda de colônias. Tínhamos apenas três isoladores, havia problemas com o cilindro de esterilização e não dispúnhamos de autoclave de alto vácuo, indispensável à esterilização adequada de ração e maravalhas. Além disso não existia em Belo Horizonte — como ainda hoje não existe — uma central para esterilização por raios gama. Obviamente, algumas dificuldades eram próprias a todo trabalho pioneiro realizado num país do Terceiro Mundo. À exceção de reuniões internacionais, não tínhamos oportunidade de trocar idéias sobre os experimentos, pois nosso laboratório era o único do país a realizar trabalhos no campo da gnotobiologia.

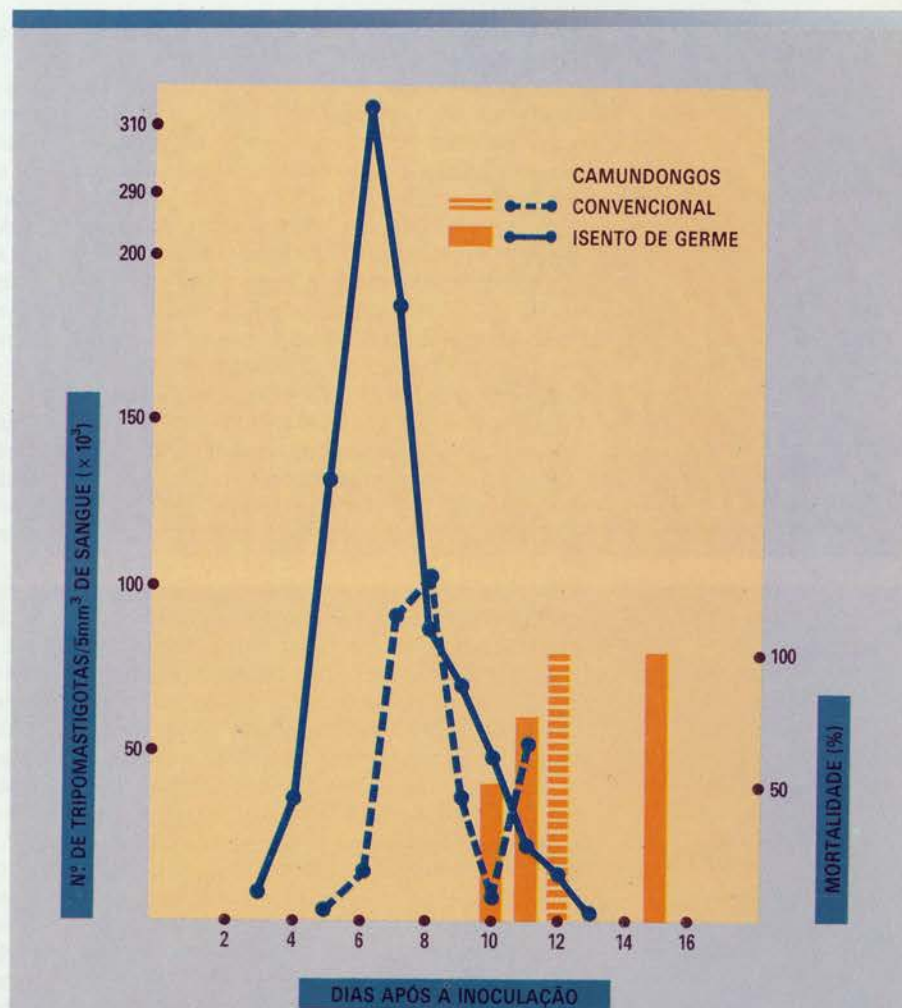


FIGURA 6 Parasitemia e mortalidade em camundongos convencionais e sem germes, infectados com *Trypanosoma cruzi*. Fonte: SILVA, M.E. et alii (1987)

Muitas adaptações e improvisações tiveram que ser feitas. Mas o problema maior estava na importação de isoladores. As autoridades do governo não entendiam — como certamente ainda não entendem — que, embora os isoladores fossem de plástico, não eram manufaturados no Brasil. Numa ocasião em que foram importados seis desses equipamentos dos Estados Unidos, tivemos sérios problemas: ao serem as caixas abertas para inspeção, dois isoladores foram extensamente rasgados e três outros furados pelas tesouras da Alfândega.

Apesar das condições adversas, tentamos levar nosso trabalho adiante: fez-se uma adaptação do cilindro para esterilização em autoclave do tipo hospitalar e, graças ao trabalho do bioquímico Tasso Moraes e Santos, foi elaborada uma dieta semipurificada, esterilizada na forma pastosa em frascos de vidro. A dieta em pó era misturada com água e procedia-se à esterilização. Posteriormente desenvolvemos uma dieta semi-sólida baseada em pó de ração comercial. Com a chegada de mais cinco

isoladores em 1981, pudemos expandir a colônia de camundongos e importar ratos sem germes, viabilizando a obtenção do ciclo de *S. mansoni* em condições axênicas.

No que se refere à gravidade da doença esquistossomótica, dados histopatológicos — obtidos pelo patologista Eduardo Alves Bambirra, da Faculdade de Medicina da UFMG — e bioquímicos sugerem que esta é menos grave em camundongos sem germes do que em seus pares convencionais. Como o número de animais infectados e a recuperação de vermes adultos no sistema porta foram pequenos, não houve condições de se detectarem diferenças nos dados parasitológicos entre os dois grupos de animais. A doença de Chagas manifestou-se com maior gravidade em camundongos e ratos sem germes, segundo critérios de parasitemia, de mortalidade e histopatológicos. A parasitemia é mais precoce e mais elevada nos animais sem germes do que em seus pares convencionais, e a mortalidade segue o mesmo padrão da parasitemia (figura 6). O resultado do exame histopato-

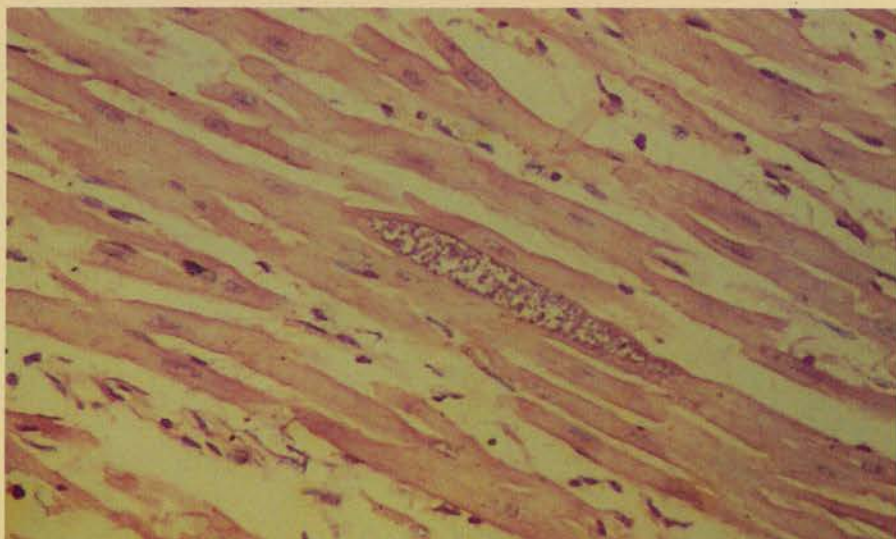
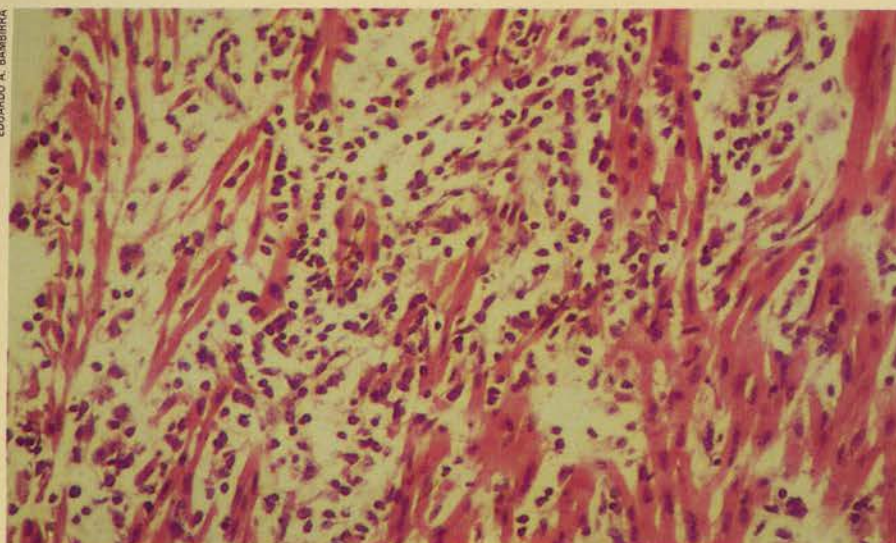


FIGURA 7 Quadro histopatológico do coração de um camundongo sem germes (a) e de um camundongo convencional (b). O animal (a) apresenta parasitismo celular e edema intenso, que dissociam as fibras do miocárdio; o (b) apresenta parasitismo celular, infiltração inflamatória mononuclear difusa e edema intersticial. O processo inflamatório é menos agressivo no miocárdio do animal convencional.

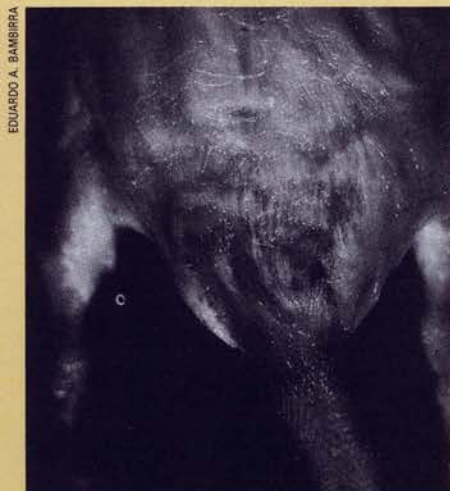


FIGURA 8 Leishmaniose tegumentar em camundongo sem germes (a) e convencional (b). Este último apresenta lesão mais pronunciada.

lógico realizado nos animais está na figura 7. Ao contrário da doença de Chagas, a leishmaniose é mais grave no camundongo convencional do que no isento de germes, como se pôde constatar com base em exames histopatológicos. No local da inoculação no animal convencional observou-se lesão ulcerada, o que não ocorreu no animal sem germes (figura 8). Esses exemplos de doenças parasitárias mostram que, favorável ou desfavoravelmente, a microflora tem nítido poder de ação sobre seu desenvolvimento.

Alguns trabalhos sobre doença de Chagas, esquistossomose mansoni e leishmaniose foram publicados, e sete teses de mestrado defendidas a partir de experiências realizadas em nosso laboratório, que dispõe hoje de 15 isoladores com caramujos (*B. glabrata*), barbeiros (*Rhodnius prolixus*) e camundongos da linhagem CFW, e conta com o trabalho dos professores Marcelo Eustáquio Silva, da Universidade Federal de Ouro Preto (MG), e Leda Quêrcia Vieira, do nosso Departamento, e dos técnicos Francisco Abílio Nascimento, Márcio Eustáquio Silva, Maria Cristina L. Monteiro de Barros, Ronilda Maria de Paula e Marcílio Eustáquio Cássio Silva. Embora algumas dificuldades já tenham sido superadas, muitas ainda persistem em nosso laboratório e esperamos venham a se reduzir, sobretudo agora que nos preparamos para sediar, em 1993, o XI Simpósio Internacional de Gnotobiologia, conforme decisão da associação internacional que reúne os pesquisadores dessa matéria.

SUGESTÕES PARA LEITURA

- COATES M.E. e GUSTAFSSON B.E., *The germfree animal in biomedical research*. Londres, Laboratory Animal Ltd., 1984.
- DUCLUZEAU R. e RAIBAUD P., *Ecologie microbienne du tube digestif*. Paris, Masson, 1979.
- LUCKEY T.D., *Germfree life and gnotobiology*. Nova York, Academic Press, 1963.
- SILVA M.E., EVANGELISTA E.A., NICOLI J.R., BAMBIRRA E.A. e VIEIRA E.C., 'American trypanosomiasis (Chagas disease) in conventional and germfree rats and mice', *Revista do Instituto de Medicina Tropical*, São Paulo, 29 : 284-288, 1987.
- VIEIRA L.Q. e MORAES-SANTOS T., 'Schistosomiasis mansoni: evidence for a milder response in germfree mice', *Revista do Instituto de Medicina Tropical*, São Paulo, 19 : 37-42, 1987.
- VIEIRA E.C., NICOLI J.R., MORAES-SANTOS T., SILVA M.E., COSTA C.A., MAYRINK W. e BAMBIRRA E.A., 'Cutaneous leishmaniasis in germfree, gnotobiotic and conventional mice', *Revista do Instituto de Medicina Tropical*, São Paulo, 29 : 385-387, 1987.

BAMERINDUS



É GENTE QUE FAZ A DIFERENÇA.

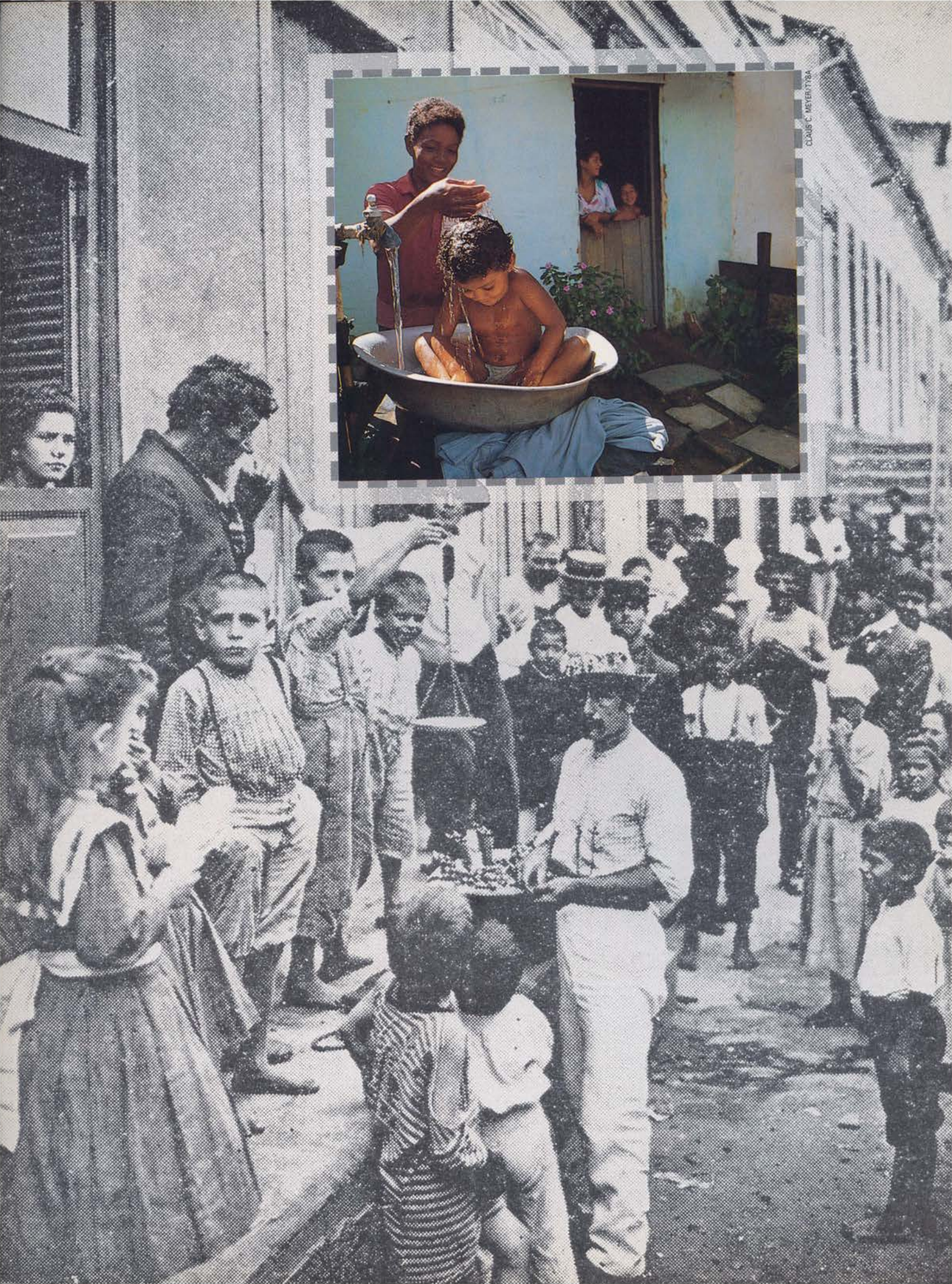
O Bamerindus é feito de computadores, terminais de caixa, terminais de cliente, caixas automáticas, sistema de transmissão de dados via satélite e uma porção de outros bits e chips importantes.

Mas toda essa tecnologia

serve para dar um atendimento mais humano ao cliente. Porque máquinas não resolvem problemas, olho no olho. Nem têm software capaz de antecipar tendências, orientar com precisão e encontrar soluções pioneiras para

colocar os negócios do cliente em primeiro lugar. Isso é feito por gente. Gente que faz o Bamerindus. Pra gente que faz a diferença.

 **BAMERINDUS**
O cliente em primeiro lugar



CLAUS C. MEYER/TISA

CRIANÇAS EM CIRCULAÇÃO

CLÁUDIA FONSECA

DEPARTAMENTO DE ANTROPOLOGIA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

"Transformamos crianças carentes em 'menores abandonados', transferindo a responsabilidade por sua miséria, de uma sociedade injusta, para adultos ditos irresponsáveis. Denunciamos a exploração de meninos pobres, enquanto brutalidades cometidas contra seus pais — como o salário mínimo — despertam pouca indignação."

V isando investigar a dinâmica familiar em grupos de baixa renda, comecei, em 1981, uma pesquisa etnográfica numa vila de 'invasão', em Porto Alegre. Ali, surpreendeu-me, entre outras coisas, o grande número de 'crianças em circulação', isto é, que não viviam com os pais, bem como de adultos que diziam ter passado vários anos de sua infância nas mesmas condições. Mais curioso ainda, os informantes, longe de descreverem essas crianças como 'menores abandonados', davam explicações aparentemente lógicas e mais ou menos padronizadas para tais idas e vindas de um lar para outro. Embora pontuassem seus relatos com ditados e frases que lembravam a moralidade dos grupos dominantes, suas práticas e atitudes diante dos fatos revelavam orientações que pouco tinham a ver com ela.

Se esses dados refletissem apenas a situação contemporânea, talvez fosse possível reduzir a circulação de crianças a um produto do capitalismo selvagem. No entanto, sem querer subestimar a influência da miséria nessas estruturas familiares, pareceu-me que não estava diante de um expediente *ad hoc*, mas de uma prática oriunda de um universo simbólico razoavelmente coerente, fruto da experiência acumulada por gerações. Parti, então, em busca de subsídios históricos que esclarecessem a lógica subjacente a essa 'circulação de crianças'.

A psicologia contribuiu muito para mistificar a família 'moderna', deixando-nos com a impressão de que os pais biológicos sempre foram considerados as pessoas mais indicadas para criar e educar os filhos. A

análise tradicional da família brasileira, ao privilegiar conceitos como os de 'família patriarcal' e 'família nuclear', baseados nas práticas de grupos abastados, seguiu de perto essa orientação. As dinâmicas familiares que divergiam desses modelos foram rotuladas de 'desorganizadas', 'irregulares'. Ora, aprendemos de historiadores como Philippe Ariès e Elisabeth Badinter que a família 'moderna' é um fenômeno recente e restrito. Os ideais de amor materno e de domesticidade conjugal só se configuraram na Europa em torno do século XVII, tendo evoluído ali em função de educação escolar e de certa divisão do trabalho que deixava a mãe disponível para atender às necessidades primárias da prole. É nossa hipótese que, no Brasil, em razão de um conjunto radicalmente diferente de circunstâncias, a família em grupos populares não evoluiu segundo os padrões europeus. A unidade mãe-pai-filhos não se apresenta bem delimitada, autocontida. As necessidades, tanto materiais quanto afetivas, de seus membros são com frequência satisfeitas por pessoas alheias a esse núcleo. A unidade familiar é porosa, perpassada por outros grupos (de vizinhança, de parentela), e regida por uma dinâmica social que pouco tem em comum com a do modelo 'moderno'.

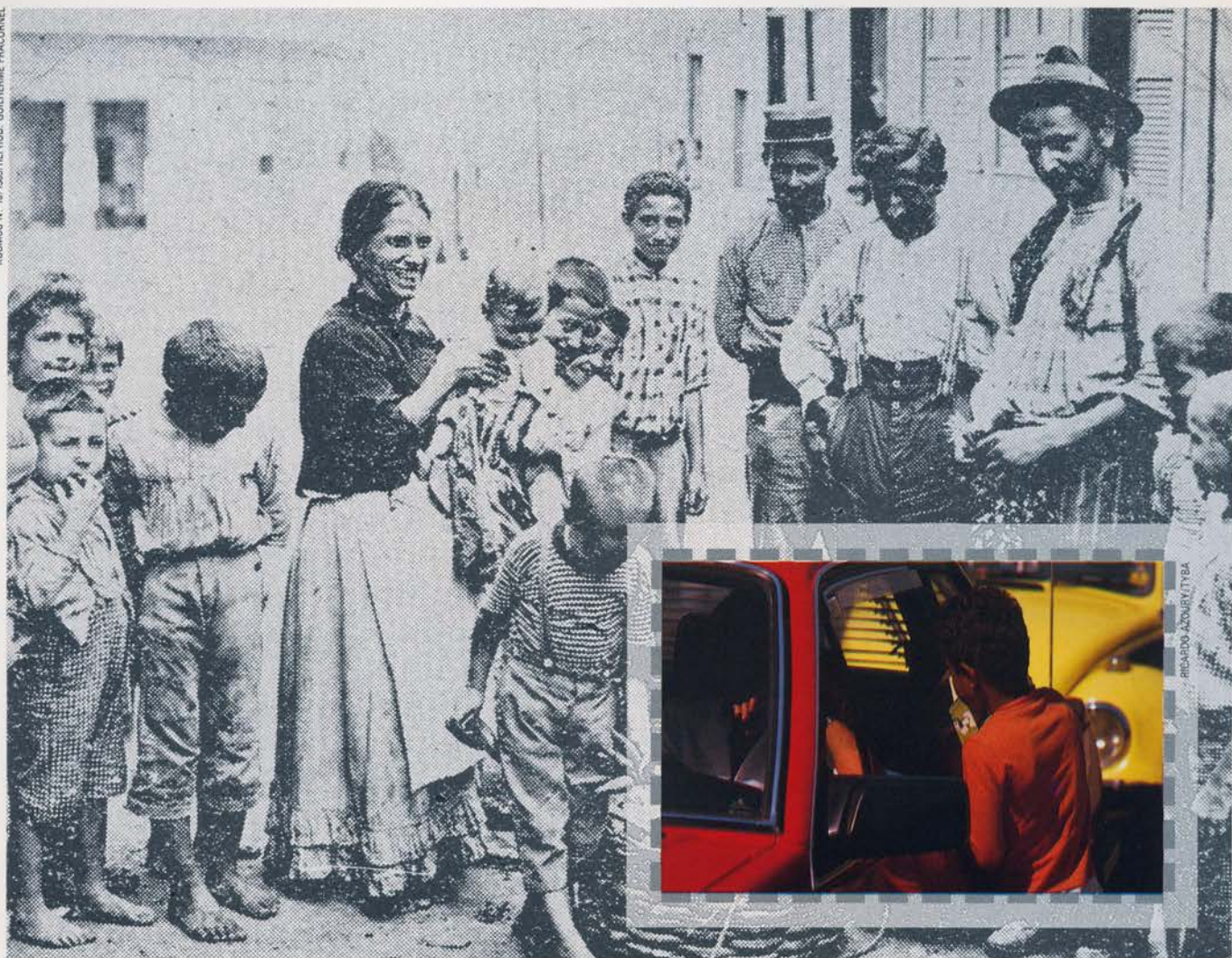
Nos Arquivos Públicos de Porto Alegre, em 149 processos de 'Apreensão de menores' datados de 1901 a 1926, encontramos farto material para apoiar essa hipótese. Além da vantagem de envolver pessoas de baixa renda, esses processos apresentam a de não se ancorar necessariamente na família nuclear. Ao contrário: há disputas entre cônjuges, mas a maioria envolve brigas

entre o pai ou mãe da criança e terceiros (avós, tias, madrinhas, criadeiras, tutores legais) que, tendo cuidado da criança por certo tempo, julgam ter algum direito sobre ela.

Porto Alegre sofreu, no início do século, intensa urbanização. De 1900 a 1910, sua população passou de 73 mil habitantes para 130 mil. Em 1920, era de 230 mil. Os processos refletem essa cidade em expansão urbana e industrial. O problema de moradia aparece claramente: muitos vivem em peças alugadas, outros da renda do aluguel; casais moram com os pais; muitos moram com amigos e patrões. Era o tempo das 'casas em corredor', em que cada família se espremia numa peça.

Tal densidade populacional dava lugar a uma 'sociabilidade da rua' semelhante à da Europa pré-contemporânea: as casas estavam longe de ser as 'cidadelas fechadas' do modelo luso-brasileiro tradicional. Nos processos, vemos casos como o do sapa-teiro que, de sua janela, testemunhou (e reproduziu na Justiça, tintim por tintim) a briga conjugal dos vizinhos em sua sala, ou o da mulher em quem o "marido aplicava castigos corporais, como pessoas com quem ela avizinha sabem". Tudo indica que não era fácil viver às escondidas do olhar público.

A diversidade e a instabilidade dos empregos declarados nos processos também fornecem pistas sobre a organização familiar no início do século. A grande maioria dos processos concerne a pessoas de baixa renda: autônomos (marceneiro, ferreiro, sapateiro, barbeiro etc.), pequenos comer-



RICARDO AZOURY/IT'BA

cientes, 'funcionários', operários e militares. Embora bem etiquetadas, essas profissões em geral nada tinham de estáveis ou bem pagas. Em alguns casos, é possível acompanhar a irregularidade das carreiras através da cronologia das certidões, como as de casamento, de nascimento dos filhos, de queixa jurídica. Passava-se de pescador ou de 'artista' a operário, de 'amador dramático' e até de 'etnólogo' a vendedor de móveis. Nem mesmo os funcionários públicos tinham renda mensal garantida, tendo um deles declarado em juízo que, "nos dias que trabalha, ganha quatro mil réis como bandeirista na Companhia de Força e Luz".

A irregularidade do emprego, que os homens por vezes tentavam disfarçar, tornava-se evidente nos relatos de suas mulheres. Neles, descobrimos que o 'próspero comerciante' que fora para o Rio de Janeiro abrir uma filial era, de fato, um 'viciado em jogo' que fugia dos credores; que o 'aposentado' vivia como esmoleiro... Em vários processos percebe-se, encoberta, a mesma situação que Morena, 39 anos, explicita com eloquência: "[Ela] sempre trabalhou muito para o sustento da casa porque Norberto [seu amásio, pai de seus no-

ve filhos], além de muito doente, era um refinado vagabundo."

Segundo o censo de 1920, as mulheres constituíam 49,4% da população economicamente ativa no estado e 50,8% na capi-

EM 1920, MULHERES QUE TRABALHAVAM FORA TINHAM QUE DEFENDER SUA REPUTAÇÃO MORAL.

tal. Nos processos, contudo, essa maciça participação feminina na força de trabalho só pode ser lida nas entrelinhas: quase todas as nubentes e mães são rotuladas por pais, noivos e maridos como 'de serviços domésticos'. Quando o trabalho da mulher é mencionado, por vezes nem nome merece. Era usual que a viúva atestasse sua idoneidade declarando simplesmente: "sempre viveu de seu trabalho" ou "de trabalho honesto".

Em vez de ser admirada como trabalhadeira (como o homem em situação análoga), a mãe que exercia atividade re-

munerada tinha que defender sua reputação moral. Uma mulher que trabalhava numa fiação teve que convocar amigos para deporem em juízo a fim de atestarem que "tinha se comportado bem na aludida fábrica".

Mas a profissão feminina mais mencionada nesses registros é, de longe, a prostituição. A 18 acusações diretas somam-se insinuações de 'procedimento incorreto', vida 'irregular', 'duvidosa' ou 'fácil'. Em alguns casos, pode-se inferir que a acusação é falsa; em outros, vemos mães que admitem tais atividades, inclusive para refutar a pretensa paternidade de um requerente sobre sua prole.

O lugar da criança na família se adaptava a esse quadro socioeconômico. Num primeiro momento, morava num lar substituto para que a mãe pudesse trabalhar. A partir dos sete ou oito anos, podia ser colocada numa família na condição de empregada. A fluidez dos limites da unidade doméstica e a instabilidade conjugal também contribuíam para a circulação de crianças em grupos populares.

A flexibilidade da unidade doméstica e as extensas redes de parentesco raramente davam lugar à intimidade entre pai, mãe



e filhos. A presença dos avós na vida da família é destacada em 32 dos processos. Era muito comum que os filhos morassem com os pais, e com frequência os avós ficavam com os netos quando os filhos partiam, por uma razão ou outra.

Havia ainda casos de viúvas morando com irmãos casados, de irmãos e irmãs, solteiros e separados, dividindo a moradia (raramente dois casais da mesma geração moravam juntos). Em vários casos, as cunhadas eram acusadas de provocar a separação de um casal. Todos esses dados indicam que as unidades nucleares se diluíam nos grupos consanguíneos, em que lealdades fortes e duradouras entre familiares contrastavam com a precariedade que se percebia no laço conjugal.

Naquela época, pouco mudava o destino de um casal o fato de ser casado ou não. Aliás, a distinção entre mancebia e casamento não era nítida. O casamento civil só surgiu em 1890 e muitos casais não tinham como provar legalmente sua aliança. As agruras econômicas dificultavam a situação conjugal. Era comum que o companheiro partisse para outro estado em busca de trabalho, ficando anos sem dar notícias.

A morte era também causa freqüente de ruptura da unidade nuclear. O serviço de Higiene Pública mal começava a funcionar. Além das epidemias periódicas de cólera, tifo e gripe, a população convivia com a

PARA A LEI, PÁTRIO PODER ERA TER OS FILHOS EM "COMPANHIA, GUARDA E SUJEIÇÃO".

doença venérea. Em 1922, a taxa de mortalidade em Porto Alegre era das mais altas do estado e três vezes superior à atual. O fato de que 99% dos partos eram feitos em casa está por certo ligado ao grande número de jovens viúvos que aparece nesses processos. Em geral viúvos e viúvas se casavam de novo, mas os filhos do primeiro leito ficavam, de costume, com estranhos à nova unidade conjugal. Fosse sob o pretexto de afastá-las dos maus-tratos de uma madrasta ou de um padrasto, fosse para 'evitar escândalo', era preciso achar novos lares para as crianças.

As disputas refletidas nos dossiês, seja entre adultos (entre mãe e pai e entre o casal e terceiros), seja entre adultos e crianças, permitem entrever como eram concebidos os direitos e os deveres dos envolvidos na criação e socialização de crianças.

No século XIX, o 'pátrio poder' era o direito quase absoluto do pai a ter seus filhos "em sua companhia, guarda e sujeição". Este último termo só foi suprimido no Código Civil de 1916, embora já em 1904 um advogado comentasse num processo: "O pátrio poder não é mais atualmente o direito absoluto e bárbaro que era no tempo dos romanos, mas, ao contrário, uma instituição criada em benefício dos filhos." No entanto, a ambigüidade legal entre direito dos pais e benefício dos filhos perdurou por muito tempo.

Mais que os conceitos legais, interessa-me aqui sua aplicação e manipulação pelos populares que vinham parar nos tribunais, no início do século. Constatamos que os depoentes, embora enunciassem com fervor os termos da moral vigente, os remanejavam, atribuindo-lhes novo significado. Assim, ao lado da 'cultura jurídica', com práticas e normas criadas por e para grupos abastados, discerne-se uma 'cultura po-

pular', que, embora influenciada pela norma dominante, está longe de ser sua réplica ou versão alienada.

"Durante o casamento, exerce o pátrio poder o marido, como chefe da família, e, na falta ou impedimento seu, a mulher" (Código Civil, artigo 380). Por essa disposição, formulada no século XIX e consolidada pela lei sobre família de 31/01/1890, e pelo Código Civil de 1916, a mulher estava em desvantagem formal na disputa legal pelos filhos. A lei atribuía o pátrio poder a adultos, na seguinte ordem: pai, mãe, avô paterno, avô materno, avó paterna, avó materna, tios e irmãos, tendo sempre os homens precedência sobre as mulheres e os mais velhos sobre os mais moços.

Podemos atribuir a esse viés legal em favor do homem parte da responsabilidade pelo número claramente inferior de processos movidos por mulheres contra os maridos (só em 1918 aparece o primeiro caso). A fragilidade do pátrio poder materno tal-

pada ou não", a posse dos filhos até os três anos. O Código Civil eliminou essa garantia, atribuindo, porém, à mãe, quando os cônjuges eram igualmente culpados ou inocentes, a posse das filhas enquanto menores e dos filhos até os seis anos.

A autoridade do pai sobre os filhos ilegítimos, se declarados (e não sendo adulterinos ou fruto de incesto) era tão absoluta, segundo a lei, como sobre os filhos legítimos. As mulheres não-casadas sempre podiam, porém, declarar os filhos 'de pai ignorado'. Os processos mostram duas mulheres que enfatizaram suas atividades de prostitutas para refutar a paternidade dos amásios, tendo uma até trazido policiais para testemunhar "ao seu favor". Não surpreende, portanto, que mulheres amancebadas ou solteiras ganhassem suas causas contra os companheiros com frequência levemente maior que as casadas.

Nos processos, a criança aparece como peão de guerra entre pai e mãe. Salvo mea-

tam o desejo de velar sobre o sustento e a educação dos filhos — o que aparece bem menos é o apego, o desejo de acompanhar pessoal e intimamente os filhos.

Em muitos casos, quem tinha a criança em seu poder no início do processo já não a tinha sob sua guarda. Pais requeriam a custódia de filhos que suas mulheres tinham entregado ao "espanhol Elias de Tal" ou "a um sargento". Mães queriam tomar suas crianças confiadas pelo marido a "um casal no Partenon", a "um parente dele em Mostardas". Não se tinha escrúpulo em requerer a guarda de um menor para entregá-lo a um terceiro. Daí a importância, para pai ou mãe, de escolher uma criadeira alinhada a seu campo, de modo a evitar o risco de ver o ex-cônjuge 'raptar' a criança, como ocorreu em três casos.

Como definir, contudo, "educação adequada"? A menor Irene "esteve num colégio durante cerca de 13 anos, não conseguindo aprender a ler porque é muito rude [...] que depois ela aprendeu bordado com a viúva Camboim". A mãe, insatisfeita, pretendia tirar a menina da família adotiva, onde, segundo ela, "fazia os trabalhos mais rudes da casa". O juiz não concordou, estimando a educação da menor adequada ao seu desenvolvimento intelectual. Outra mãe queixou-se de que o marido tirara o filho (12 anos) do colégio e do lar da madrinha para botá-lo numa "pensão de baixa espécie", onde trabalhava como carregador de viandas e servente de cozinha, sendo preparado "por essa escola de vadiagem e de vício" para um "futuro horrível". Ouvindo do pai que "mora na Doça na companhia de um bulicheiro de nome Zeca e que o menor cuida da venda durante o dia", o juiz considerou que ele estava oferecendo educação mais do que adequada às necessidades do menor.

Em ambos os casos, o juiz reconhecia tacitamente uma forma alternativa de educação, adquirida na convivência com adultos, em que as crianças forneciam boa parte da mão-de-obra doméstica. Esta podia ser gratuita, como no caso de crianças ainda com os pais, ou de certos 'criados'. Mas a criança de uns oito anos já podia ter seu trabalho negociado, fazendo jus a algum pagamento. Na maioria das vezes, o emprego era escolhido pelos adultos, que recebiam a paga.

Por vezes o emprego infantil era explícito. Um rapaz que, após a morte dos pais, se encarregara da criação da irmã, então com seis anos, declarava com orgulho: "apesar de solteiro, tem tido sempre sua irmã empregada em casas de famílias sérias." Uma mãe, reclamando a filha (de dez anos), queixa-se de que o guardião atual desta "não paga mais os ordenados, nem devolve a menina". Outra "deu sua filha a soldada mediante o aluguel mensal de 20

RICARDO AZOURY/TVBA



vez explique também por que mulheres só evitavam confiar os filhos a parentes afins, recorrendo com frequência a terceiros não aparentados, ao passo que homens em igual situação davam nítida preferência a parentes maternos da criança.

De fato, as mulheres que recorriam à Justiça ganhavam mais causas que os homens. Essa discrepância entre a lei e a prática pode ser atribuída em parte à intervenção do juiz, a quem o Código Civil dava margem de liberdade, e em parte à própria inadequação da lei à realidade.

A lei era aplicada de forma diversa conforme a condição conjugal dos pais. A mulher ainda casada e em conflito com o marido era quem mais perdia processos. A que tinha meios para mover uma ação de desquite contra o cônjuge podia esperar maior clemência. A lei de 1890 lhe garantia, "cul-

dúzia de casos em que o pai, após anos de separação, encheu-se de zelo pela virtude de uma filha adolescente, as brigas se dão no primeiro ano após a separação. Verdade ou não, as mulheres freqüentemente interpretavam as reivindicações paternas dos maridos nesse momento como atos de "cruel vingança", de "perversão", fruto de um desejo de "provocar a maior tortura da suplicante". A constatação de que mais de um desses casos terminou em reconciliação sugere que os maridos usavam o pedido de apreensão dos filhos como chantagem para trazer de volta ao lar mulheres recalcitrantes.

Por certo existia a idéia de 'amor materno'. Nos dossiês, mães descrevem a vida sem a prole como uma 'tortura' e protestam 'sentimentos maternos'; pais manifes-

mil". Um menino de 11 anos é surrado pela mãe por ter "furtado selos e pequenas quantias de dinheiro, alterando algarismos" no escritório onde trabalhava. Mais numerosos são os casos menos explícitos, como o do pai que mandou a filha de 15 anos "para auxiliar o suplicado no tratamento de uma pessoa doente em casa".

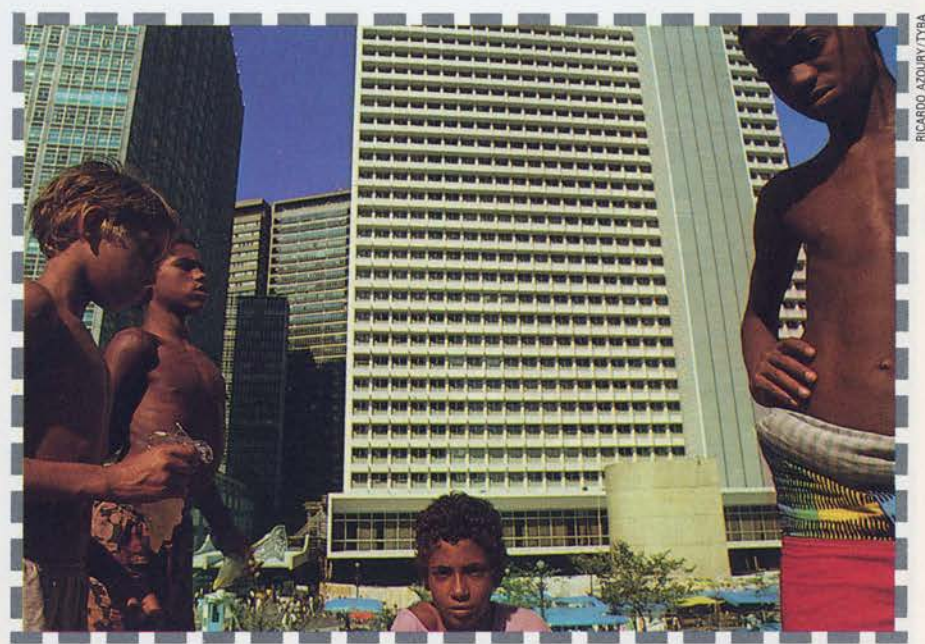
Ao que parece, o trabalho infantil era considerado 'normal', embora, ao lado da imagem da colocação aceitável — em que, em troca de seus serviços, a criança recebia certo conforto e alguma aprendizagem —, houvesse a da colocação condenável, em que os pais exploravam os filhos como mão-de-obra escrava, aceitando que fossem sobrecarregados de trabalho e mal alimentados. Empregar um filho mediante salário demandava explicações.

Uma prática da Santa Casa de Porto Alegre no século XIX lança alguma luz sobre a questão do 'valor' da criança na época. A entidade contratava criadeiras para cuidar dos expostos até sete anos, se menino, até oito, se menina. Quando atingiam essas idades, cessavam os pagamentos mensais, podendo a criadeira devolver a criança ou ficar com ela até que completasse 16 anos. Se nada mais recebia, podia, em contrapartida, usufruir dos serviços da criança igualmente sem remunerá-los.

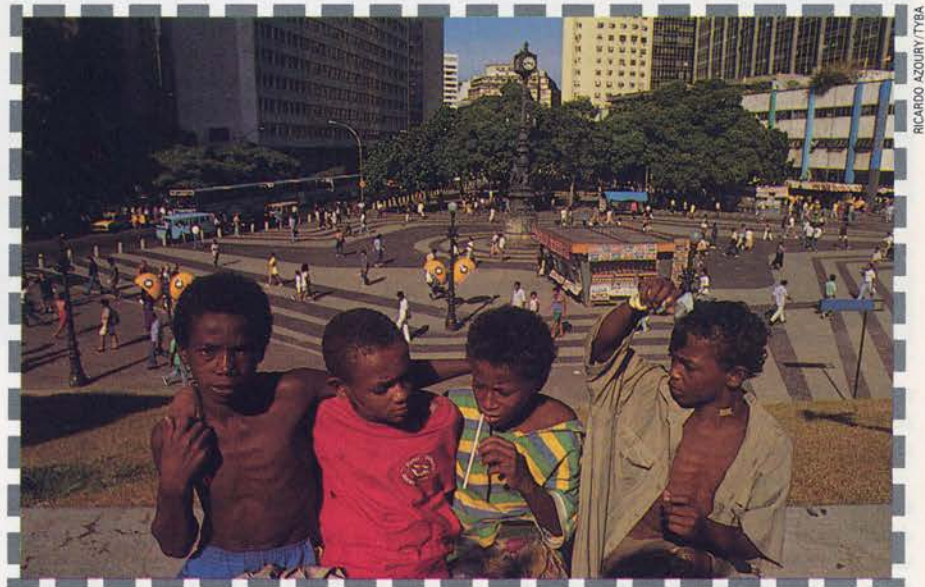
Legalmente, a adoção se fazia por escritura pública, em cartório. Era um contrato semelhante aos de transferências de bens, dispensando a intervenção do juiz. O ato, que podia ser desfeito com relativa facilidade, excluía o adotado de qualquer herança se, quando da adoção, o adotante já tivesse filhos; caso estes viessem depois, limitava sua parte à metade da que caberia aos filhos legítimos. Nos casos estudados, há muitos reflexos dessa mentalidade jurídica, pela qual as crianças, antes de serem os objetos de perícia, ponderação e ciência que são hoje, pareciam bens a possuir. Assim, um escrivão da época registrou a queixa contra um marido: "Abandonou o lar conjugal, levando consigo o filho do casal [nome, idade], bem como todos os móveis da casa."

Inferimos dessas disposições certos princípios que norteavam a legislação referente à infância: (1) a criança pequena era considerada um peso na economia da família que a criava e, portanto, esta devia ser recompensada; (2) a partir dos sete ou oito anos, a criança passava a prestar serviços economicamente significativos; e (3) 'adotar' não implicava pôr a criança em pé de igualdade com as outras da família.

A 'cultura jurídica' não era, porém, monolítica ou estática. São comuns as divergências entre curadores gerais e juizes. Já em 1915, certos juizes afirmavam, em pareceres, o princípio do bem-estar da criança. Alguns invocavam a 'lei do bom varão'



RICARDO AZOURY/TVBA



RICARDO AZOURY/TVBA

para, ignorando a lei, seguir sua inclinação pelo 'amor materno'. Quando estavam em jogo direitos dos genitores contra terceiros, davam ganho de causa aos primeiros duas vezes em três. Pareciam também desprezar acusações de abandono feitas contra os pais, como se pôr um filho em boas mãos fosse prova suficiente de responsabilidade paterna; só acusações contra sua idoneidade eram mais seriamente consideradas pelos juizes.

Enquanto os genitores se apoiavam nos aspectos mais rígidos da lei para reivindicar seus direitos 'naturais', os depoimentos dos pais adotivos revelam outra visão. Apesar de reconhecerem implicitamente o direito prioritário dos genitores, mostram sentir-se detentores de um direito adquirido sobre os meninos que criaram, em virtude de um contrato moral implícito.

De fato, o contrato tácito entre pais adotivos e genitores era permeado de ambiguidades. A visão destas como bem precioso era encarecida pelos pais justamente quando as entregavam a terceiros. Frisavam então estar 'consentindo' que o filho fosse morar com outro adulto para 'consolá-lo', 'ajudá-lo' ou 'fazer-lhe companhia'. Já os adotantes, quando os pais tentavam retomar o filho, em geral reagiam com indignação e se recusavam a entregá-lo, não porque vissem a criança como dádiva, mas porque a consideravam um fardo e contavam com um retorno quando fosse maior: sua ajuda nas lides domésticas, alguma contribuição econômica, um arrimo em sua velhice.

Nos processos, só três mulheres mencionam o pagamento feito a uma terceira para que criasse seu filho, mas o número das

que pediam de volta crianças entregues a casais no interior do estado indica que a prática não era rara. A situação da criadeira era, teoricamente, pouco problemática, desde que fosse paga em dia. E se isto não ocorresse? Reteria a criança como garantia do pagamento? É o que vários processos sugerem. Se a mãe desaparecesse, a criadeira podia depositar a criança na Santa Casa, em outro orfanato, ou criá-la de graça, na esperança de ter como retribuição sua lealdade e seus serviços, quando crescesse. Nesse caso, assumia condição semelhante à dos pais adotivos.

Para reivindicar o pátrio poder sobre seus tutelados, os pais adotivos usavam três táticas. Primeiro, tentavam difamar a idoneidade dos genitores. O peso dessa acusação dependia muito das inclinações pessoais do juiz e de quem a fazia. Uma mulher, apesar de ter provado sua boa conduta, perdeu o processo porque tinha filhas amancebadas. No caso dos homens, a conduta sexual raramente entrava em pauta. Um juiz explicitou, em seu parecer, que o fato de ser amancebado não manchava a honra do pai. Assim, as acusações contra os pais giravam em torno de vícios como jogo e bebida, e mesmo estas só pareciam ter influência no julgamento quando o problema era notório.

Outra tática dos adotantes era alegar que a criança fora abandonada, que o pai nunca contruía para seu sustento, que a mãe desaparecera por mais de cinco anos. Finalmente, os pais adotivos protestavam 'afeição' pelos seus tutelados, buscando sugerir que estes estavam integrados, por espírito de caridade, em pé de igualdade com os outros filhos da família.

Em certos casos esses protestos de afeição são convincentes, em outros, deixam dúvidas. Um homem que disse ter criado uma menina "como se fosse filha" é acusado por esta de ter "dado nela com freio de cavalo de montaria". Outra declara que na família do tio, onde crescera, recebia maus-tratos de todos: "arranhaduras, pancadas de chicote, beliscão e insultos." É difícil saber por esses relatos se estava de fato havendo discriminação, pois, ao que parece, também os filhos biológicos nem sempre eram mimados.

Em geral, no entanto, o adotado ocupava uma posição clara. Na maioria dos casos que chegavam ao Tribunal, tratava-se de uma circulação entre lares de nível econômico diferente, sendo os adotantes em geral mais ricos. Eram chamados de 'tio' ou 'tia' e não pretendiam se colocar como pais: só em dois casos os genitores se queixaram de que os filhos estavam sendo criados de forma a esquecer os "verdadeiros pais". A discussão, nos dossiês, girava essencialmente em torno de quem tinha direito a dirigir a educação e a gozar dos ser-

viços da criança, não de quem tinha direito moral à identidade de 'mãe'. Tudo sugere que a dimensão afetivo-moral da criança, tão desenvolvida na ideologia dominante de hoje, se encontrava ainda bastante incipiente há 60 anos.

A legislação da época não distinguia crianças pequenas de adolescentes. Embora a maioridade legal fosse obtida aos 21 anos, devendo o menor obediência a seus tutores até essa idade, os processos mostram outra realidade. A partir de certa idade, muitos jovens já não se conformavam com o papel de objeto de barganha e se impunham, de uma forma ou outra, como atores. Alguns pediam para não voltar ao lar dos pais, onde diziam sofrer maus-tratos. Outros se negavam a ficar com tutores legalmente designados. E havia os que pretendiam interferir na escolha do seu lar substituto/empregador.

HOJE, TRANSFORMAMOS CRIANÇAS CARENTES EM MENORES ABANDONADOS, CULPANDO SEUS PAIS.

São vários os relatos em que transparece consciência, pelos menores, do valor de seu trabalho, o que lhes dava uma margem de independência e um instrumento para minorar a própria sujeição. Certamente o grande número de adolescentes em circulação tinha tanto a ver com o 'abandono' pelos pais como com a 'autocirculação', às vezes pela fuga.

Nesses casos que envolviam crianças maiores, a decisão dos adultos tinha, claramente, efeito limitado. Anexadas aos dossiês, encontramos queixas de adultos que ganharam o processo mas não conseguiram manter o menor sob seu controle. Havia evidente discrepância entre a visão legal do menor (sujeito até os 21 anos ao pátrio poder de um adulto) e a realidade de um jovem em plena atividade econômica em sua adolescência.

Qual a relevância deste estudo para nossa realidade em 1990? A nosso ver, a de colocar em perspectiva certas incongruências da ideologia liberal. Com agilidade retórica, transformamos crianças carentes em 'menores abandonados', transferindo assim a responsabilidade por sua miséria, de uma sociedade injusta, para pais irresponsáveis. Projetando o ideal da infância inocente, denunciemos a exploração de meninos pobres (prostituídos, sobrecarregados de trabalho), enquanto brutalidades co-

metidas contra seus pais — o salário mínimo, por exemplo — despertam, relativamente, pouca indignação.

Cabe lembrar que na Europa Ocidental os governos implantaram, desde o século XIX, políticas persuasivas — salário-família, escola em tempo integral etc. — justamente para encorajar grupos de baixa renda a se conformarem a determinado padrão de família. No Brasil não houve política persuasiva, nem melhoria das condições materiais para a maioria dos trabalhadores. Para estes, persistem a saúde precária, a taxa de mortalidade elevada, a escola inadequada, o salário baixo e irregular — em suma, inexistem as condições mínimas para a criação de um espaço doméstico 'íntimo' e 'aconchegante'.

A família moderna não deveria ser pensada, no entanto, como meta a alcançar; sua ausência não significa um vácuo cultural. A circulação de crianças é o exemplo de uma dinâmica alternativa; é indicação de formas familiares em grupos populares que, longe de serem uma etapa anterior à família moderna, vêm crescendo e se consolidando ao mesmo tempo que ela.

Reconhecer determinada lógica cultural não é idealizá-la ou advogar sua preservação. Os porta-vozes dos próprios grupos em questão, tendo assimilado as lições da moral vigente e observado que a família nuclear é funcional para outras camadas, não reivindicam outra coisa senão o direito de estabelecer famílias estáveis. Mas ter a opção é uma coisa; sofrer uma imposição moralista é outra. Pensar em termos de lógicas alternativas não só relativiza a lógica dominante como contribui para articular uma identidade histórica em grupos populares no Brasil contemporâneo.

SUGESTÕES PARA LEITURA

ARIES P., *História social da criança e da família*. Rio de Janeiro, Zahar, 1978.

BADINTER E., *Um amor conquistado: o mito do amor materno*. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1985.

CORREA M., *Morte em família. Representações jurídicas de papéis sexuais*. Rio de Janeiro, Graal, 1983.

DONZELOT J., *La police des familles*. Paris, Minuit, 1978.

FLORES M., 'A casa dos expostos', *Estudos Ibero-Americanos*, vol. XI n.º 2.

FONSECA C., 'O internato do pobre: Febem e a organização doméstica em um grupo portogalês de baixa renda', *Temas Imesc*, vol. 4 n.º 1.

MOURA E., *Mulheres e menores no trabalho industrial: os fatores sexo e idade na dinâmica do capital*. Petrópolis, Vozes, 1982.



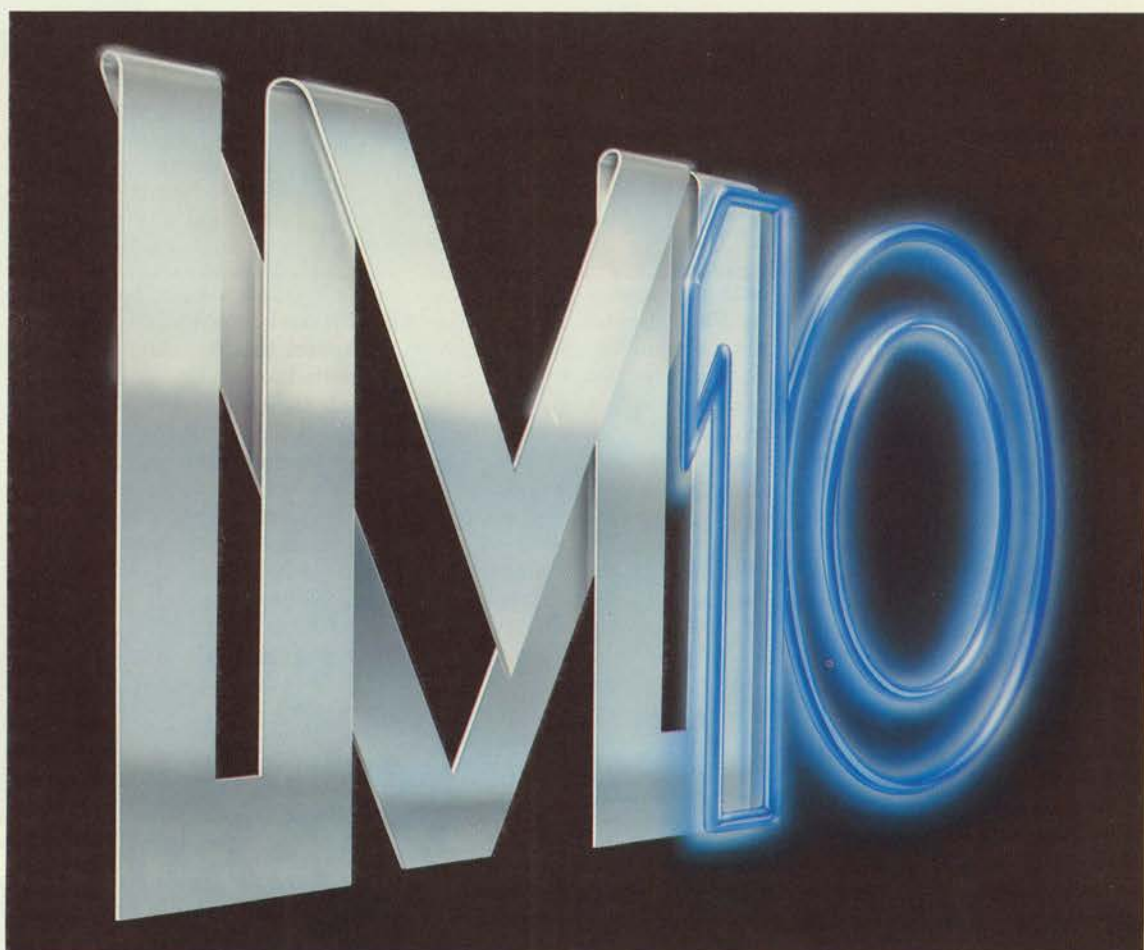
FOTOTECA MUSEU DE PORTO ALEGRE. REPRÓD. MARCONI DE MATTOS E GUILHERME FRACORNEL

AS FUNDAÇÕES ROBERTO MARX



Há 10 anos esta marca faz parte de um sem-número de projetos que vêm ajudando a transformar pouco a pouco a realidade da Educação, Cultura, Ciência e Ecologia em nosso país.

DAÇÕES MARINHO.



Esta é a nova marca que vai fazer parte de um sem-número de projetos que vão continuar a transformar a realidade da Educação, Cultura, Ciência e Ecologia em nosso país nos próximos 10 anos e nos muitos outros 10 anos que virão.

A POLÍTICA INDUSTRIAL DO GOVERNO

A TEORIA PARA ENTENDER A PRÁTICA

CRISE E PARADIGMA

Não foi por acidente que a recente eleição presidencial levou ao confronto final dois candidatos que se apresentavam como 'novos', não apenas etariamente, mas sobretudo em função da rejeição do quadro político e econômico anterior.

A crise dos anos 80, que se prolonga na década atual, é com efeito uma crise de esgotamento de um padrão de desenvolvimento, assim entendido o conjunto de normas que regem os processos econômicos e políticos. Em consequência, a retomada da industrialização, com novas normas de produção e acumulação, envolve também modificações nas normas de incorporação do progresso técnico, financiamento, relação salarial, intervenção do Estado e inserção internacional.

As notas a seguir enfocam algumas dessas relações, especialmente as relativas à incorporação do progresso técnico, intervenção do Estado e inserção internacional, que estão intimamente ligadas. A análise toma por base as Diretrizes Gerais para a Política Industrial e de Comércio Exterior anunciadas pelo governo em 26 de junho deste ano. Como é comum nesse tipo de documento, essas Diretrizes são freqüentemente imprecisas. Tampouco são imutáveis e imunes ao debate, que precisa ser amplo. Ao cabo e fim, a política industrial afeta todos e não apenas o governo e os empresários.

Nem tudo o que reluz é ouro e nem tudo o que é novo é contemporâneo. Como advertia Keynes, freqüentemente os homens 'pragmáticos' são governados por idéias de economistas há muito defuntos. Assim, a política econômica do presente governo (e, dentro desta, a política industrial) é regida pelo velho paradigma liberal, que identifica a raiz da crise industrial nos empecilhos postos ao livre funcionamento dos mecanismos de mercado pela proteção dada à indústria nacional contra importações, pelas estruturas oligopólicas de produção, por algumas diferenças de tratamento entre capitais de origem nacional e estrangeira, e pela intervenção do Estado.

Apesar do esforço do governo, da grande imprensa e dos organismos internacionais no sentido de apresentar essa visão como consensual entre economistas, isso não é verdade. Há visões alternativas, como as que se inspiram nos paradigmas

schumpeteriano e regulacionista. Sem negar a importância dinâmica da competição, tais visões enfatizam a força propulsora da inovação tecnológica e o papel fundamental do Estado na constituição de uma capacidade de inovar, que inclui a diferenciação entre setores e entre capitais.

A nosso ver, essas interpretações são mais adequadas à situação da indústria mundial e brasileira, e levam a políticas industriais distintas das decorrentes do paradigma liberal. Mesmo quando compartilham com este a identificação de problemas da indústria brasileira (o baixo nível de importação de tecnologia, por exemplo), os demais paradigmas interpretam tais fatos de forma distinta e propõem soluções também distintas.

Contraditoriamente, as Diretrizes Gerais para a Política Industrial e de Comércio Exterior, recentemente definidas pelo governo, mostram traços da visão schumpeteriana, na ênfase dada ao progresso técnico e na prioridade concedida aos setores de ponta. O paradigma liberal, no entanto, é hegemônico dentro da política oficial e acabará, se esta for implantada na forma das Diretrizes, por impor sua predominância. Longe de termos um novo padrão de industrialização, os resultados negativos da política de substituição de importações serão reforçados.

QUE TIPO DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA?

Ao longo da década passada consolidou-se o consenso de que o processo de substituição de importações, embora ainda factível em certos setores (química fina, por exemplo), perdera a capacidade de alavancar grandes blocos de investimento interdependentes, como no Plano de Metas e no II PND (respectivamente nos anos 50 e 70). Tornou-se consensual, também, a idéia de que o desenvolvimento industrial, agora, deve ter como base a incorporação do progresso técnico e os aumentos de produtividade. O consenso pára aí.

Os economistas de aquém e além-mar aprenderam a distinguir vários tipos de capacitação tecnológica nos últimos 15 anos, e concluíram (simplificando aqui um tema tratado exaustivamente na literatura) que a capacidade de produzir e vender não leva necessariamente à capacidade de inovar

FABIO STEFANO ERBER
Faculdade de Economia
Universidade Federal
do Rio de Janeiro

— esta requer pessoas, instituições e condições econômicas distintas da primeira.

O processo de substituição de importações conduziu à implantação no país, de uma substancial capacidade de produzir, mas não precisou estabelecer uma capacidade de inovação significativa. As inovações eram supridas do exterior, incorporadas em bens de capital ou via acordos de *know-how*, entre filiais de empresas multinacionais e suas matrizes ou entre empresas nacionais e estrangeiras. O sistema interno de instituições científicas e tecnológicas não empresariais, mantido em condições de crônica indigência, contava com poucas e precárias articulações com o sistema industrial.

O fim desse processo de substituição de importações no Brasil coincidiu com uma grande transformação, em escala mundial, da base técnica da economia, expressa na microeletrônica, na biotecnologia e nos novos materiais. No novo contexto, a capacidade de inovação ganhou importância adicional como elemento de competição, e o acesso a seus resultados tornou-se muito mais difícil, especialmente para países retardatários. Como é sabido, o mercado internacional de tecnologia é regido pelo medo da criação de produtos e processos competitivos e pelo desejo de reciprocidade na troca de conhecimentos. Aos que não ameaçam e pouco têm a oferecer em termos de capacidade de inovação, aplica-se o Evangelho segundo São Mateus: “dos que nada têm tudo será tirado...”.

Nesse aspecto — o da capacitação tecnológica — o objetivo das Diretrizes é ambíguo. De um lado o governo define como “estratégica” a “capacitação tecnológica das empresas nacionais, entendida como a capacidade de selecionar, absorver, melhorar ou desenvolver tecnologias”, e propõe uma “ênfase especial” no “aumento dos gastos em P&D (pesquisa e desenvolvimento) das empresas”. De outro lado, porém, o Programa de Competitividade Industrial, um dos dois pilares da Política Industrial e de Comércio Exterior, para os setores geradores de progresso técnico, estabelece como “objetivo central dispor de capacitação tecnológica nacional suficiente para *produzir* bens e serviços em padrões competitivos internacionalmente”. O outro alicerce da política oficial, o Programa de Qualidade e Produtividade, também é inequivocamente orientado para a capacidade de produção e gestão. A tônica, portanto, recai sobre a capacitação tecnológica voltada para a produção e não para a inovação.

Ao custo de ignorar as condições atuais de competição industrial no mundo, essa ênfase é coerente com a pregação ortodoxa mais antiga de que a capacidade de inovação não é necessária nos países de industrialização tardia, aos quais bastaria saber produzir. Distintamente, uma política de inspiração schumpeteriana enfatizaria a capacidade interna de inovação, sem negar a importância da capacidade de produzir bens e serviços internacionalmente competitivos.

Em todos os sistemas industriais há um grupo restrito de setores que agem como ‘motores’ do progresso técnico, gerando as inovações de produto e processo que são utilizadas pelo resto do sistema econômico e constituindo o fulcro do processo de

acumulação e competitividade. Os setores que hoje cumprem esse papel, baseados em microeletrônica, biotecnologia e novos materiais, dependem da pesquisa científica para seu desenvolvimento. A presença de tais setores, e de adequados sistemas de pesquisa científico-tecnológica e formação de recursos humanos, é essencial para a incorporação contínua de progresso técnico.

Cabe esclarecer que importar tecnologia é indispensável ao processo de capacitação tecnológica de um país. Tal importação, no entanto, refere-se em geral aos *resultados* do processo de inovação e não transfere a capacidade de inovar. Ao contrário, muitas vezes inibe o desenvolvimento desta ao antecipar seus resultados. Para ser eficaz, a importação de tecnologia precisa acoplar-se ao esforço de inovação interno, complementando-o, tanto em nível de empresa como de país. Tome-se como exemplo um renomado importador de tecnologia, o Japão, cujos gastos internos em P&D são cerca de 30 vezes maiores do que as importações. No Brasil, a relação gastos internos/importação é de cerca de dois, e além disso importa-se muito pouco (80% dos gastos externos atuais destinam-se a serviços técnicos especializados, onde a transferência de conhecimentos é reduzida).

Ao privilegiar setores de tecnologia de ponta, a política industrial do governo apresenta uma face contemporânea, de cunho schumpeteriano. Para o principal complexo de setores motores da inovação, o complexo eletrônico, as Diretrizes reconhecem a necessidade de estabelecer uma coerência entre as várias políticas setoriais. Entretanto, dada a intenção explícita de findar a política de informática vigente, cujo objetivo central é a capacitação de inovação, e de manter os privilégios da Zona Franca de Manaus, fundada na importação de tecnologia, sem esforço de inovação, aparentemente o alinhamento de políticas nessa área seguirá a última orientação.

Outras características da política oficial tornam duvidoso que esta logre implantar capacidade de inovação nos setores motores ou nos demais. Segundo as Diretrizes, a ação do Estado deverá concentrar-se na infra-estrutura científica e tecnológica, seguindo o preceito de criar recursos (‘externalidades’) para a iniciativa privada. Nesse aspecto, a ênfase também recai claramente sobre as instituições voltadas para a capacitação de produção, relegando a política científica a um plano nitidamente secundário.

Quanto à importação de tecnologia, as Diretrizes repudiam a política industrial do governo anterior, expressa no decreto-lei nº 2 433, que buscava, entre outras medidas, vincular essa importação a gastos internos adicionais, por meio de incentivos fiscais. Sem propor alternativas para essa vinculação, a política do governo atual representa um claro retrocesso em matéria de importação de tecnologia. Em verdade, não se distingue nas normas para a indústria e o comércio exterior uma política de importação de tecnologia, salvo a menção à necessidade de rever os mecanismos legais de contratação e transferência de tecnologia.

Cabe, finalmente, mencionar a política de exportações. Um dos aspectos mais criticados do padrão

Os paradigmas schumpeteriano e regulacionista não negam a importância da competição, mas enfatizam a força propulsora da inovação e o papel fundamental do Estado na constituição de uma capacidade de inovar.

anterior de desenvolvimento era a competitividade de 'espúria' das exportações brasileiras, notadamente de produtos manufaturados, baseada em salários de fome e incentivos fiscais. As Diretrizes ambicionam um "enobrecimento" das exportações, através de produtos de maior valor agregado, mas citam apenas, como providências nesse sentido, a adoção de mecanismos de financiamento, a simplificação de controles operacionais, a modernização da infra-estrutura do complexo exportador e a revisão da estrutura tributária. Ao contrário do que seria de se esperar, dentro das atuais condições de competição internacional, não há menção a uma crescente capacidade de inovação.

Em síntese, apesar de a Política Industrial e de Comércio Exterior pretender ser o "componente central da retomada do desenvolvimento em novas bases", do ponto de vista da capacitação tecnológica seu alcance parece muito limitado. No máximo, permitirá aperfeiçoar a capacitação lograda pelo processo de substituição de importações, resultado indubitavelmente relevante mas insuficiente para um novo padrão de desenvolvimento.

TRATAMENTO IGUAL A AGENTES DESIGUAIS

Todo paradigma teórico é seletivo quanto aos aspectos da realidade que capta, o que se reflete em sua aplicação em termos de política econômica. O progresso do paradigma traduz-se pela sua capacidade de tratar a complexidade econômica e social.

Assim, com o correr do tempo, o paradigma liberal foi forçado a reconhecer que, em diversas situações, os mecanismos de mercado produzem divergências entre o cálculo privado e o social, negando a famosa 'mão invisível'; que há mercados inerentemente imperfeitos, como o da informação; e que existem diferenças estruturais entre os agentes econômicos no acesso a mercados de fatores e produtos. Incorporados ao edifício neoclássico, com esforço e engenhosidade semelhantes às últimas tentativas dos astrônomos pontifícios de salvar o paradigma geocêntrico, esses aspectos da realidade são tratáveis, embora de forma tortuosa, pelo paradigma liberal.

Outros aspectos, como a importância econômica atribuída pela sociedade à soberania nacional (o efeito propulsor do nacionalismo), são incorporados com maior dificuldade pelo paradigma liberal, que lhes atribui o valor de bem de consumo. A importância política e social da soberania nacional acaba por escapar completamente a esse paradigma, embora não aos responsáveis pela política dos países avançados que professam segui-lo.

Uma das vantagens do paradigma schumpeteriano consiste precisamente em tomar esses aspectos como ponto de partida, elementos básicos da dinâmica econômica e da política pertinente, e não como desvios de um mítico padrão de concorrência perfeita, como no paradigma liberal. Essas considerações vêm a propósito do tratamento a ser dado a capitais estrangeiros e nacionais dentro da no-

va política industrial e, especialmente, dos efeitos desse tratamento sobre a capacidade de inovação do país.

Num contexto como o brasileiro — em que o mercado é reduzido e de baixo poder aquisitivo (em termos mundiais), os recursos humanos de alta qualificação são escassos e o sistema científico e tecnológico é precário (gerando poucas externalidades para empresas que investem em P&D) —, as forças do mercado estabelecem vínculos firmes entre a origem do capital das empresas e seu esforço de capacitação para inovar.

É racional, nesse contexto, que empresas multinacionais prefiram concentrar seus gastos em P&D nos países mais avançados, especialmente junto a seus países de origem, onde, além das vantagens econômicas, beneficiam-se de um controle estratégico. De todas as atividades empresariais, as que envolvem P&D são, com efeito, as menos internacionalizadas.

Assim, exceto em alguns casos de atividades industriais muito dependentes de matérias-primas locais específicas, a lógica do mercado restringe a capacitação tecnológica das subsidiárias de multinacionais à produção e venda de seus produtos. Em geral, essa também é a capacitação tecnológica transmitida a seus fornecedores — *know how but do not ask why*. Tal lógica microeconômica, convém reiterar, não pressupõe qualquer malevolência das multinacionais, do tipo 'desenvolvimento do subdesenvolvimento'.

Os mecanismos de mercado transmitem a mesma sinalização aos competidores nacionais dessas empresas. Pressões de demanda e concorrência, expressas em custo, tempo e risco, tendem a tornar a importação de tecnologia a única alternativa viável para a indústria local, o que tampouco leva à constituição de uma capacidade de inovação endógena, limitando-se à capacidade tecnológica de produção. A dinâmica de mercado, sumariamente descrita acima mas fartamente documentada na pesquisa sobre o tema, leva a uma interação precária entre empresas e sistema científico e tecnológico, restrita principalmente a atividades anclares à produção.

Aceita a importância de uma capacidade de inovação interna, especialmente no momento atual, o funcionamento do mercado no contexto brasileiro legitimaria a intervenção do Estado para corrigir essa distorção, mesmo dentro do paradigma neoclássico.

Governo após governo, no Brasil, tem manifestado a intenção de levar as empresas estrangeiras a realizar gastos em P&D no país. O atual não constitui exceção. Todos os anteriores fracassaram no seu intento e este tampouco será excepcional.

Abolidos os parques incentivos fiscais concedidos às atividades de P&D pelo decreto-lei nº 2 433, o atual governo pretende estimular as empresas estrangeiras a investir em P&D, eliminando as restrições que pesam sobre suas atividades e investindo no sistema educacional básico e na estrutura de desenvolvimento científico e tecnológico. Mesmo que tais condições sejam cumpridas, só terão efeito a longuíssimo prazo, haja vista a maturação lenta de um sistema de ciência e tecnologia. Ainda as-

O processo de substituição de importações criou no país uma substancial capacidade de produzir, mas não trouxe maior capacidade de inovar, mantendo em condições de indigência o sistema de ciência e tecnologia.

sim, é improvável que seja eficaz na tarefa de mudar as vantagens locacionais dos gastos em P&D de firmas multinacionais.

Convém lembrar que o Brasil aplica apenas 0,6% do seu produto interno bruto em atividades científicas e tecnológicas. Os países avançados gastam em P&D de dois a três por cento de PIBs significativamente maiores. As disparidades crescem se considerarmos que nos gastos brasileiros são computadas despesas que não constituem P&D *stricto sensu* (serviços tecnológicos, por exemplo), o que não ocorre nos países avançados. Estimativas apontam que apenas metade dos gastos nacionais com ciência e tecnologia se destina efetivamente a P&D. Finalmente, é preciso levar em conta que nos países avançados os gastos são realizados em sistemas científicos e tecnológicos há muito constituídos, enquanto no Brasil se trata de constituir o sistema, cujo desenvolvimento, iniciado nos anos 70, foi interrompido na última década.

A esses argumentos de natureza estrutural somam-se, no momento, a recessão imposta pela política macroeconômica, a liberalização das importações prometida pela própria política industrial (que permite às empresas estrangeiras utilizarem no exterior os resultados dos gastos em P&D que lá fizeram) e o drástico corte imposto aos gastos públicos (que adiou uma vez mais a criação do sistema científico e tecnológico nacional).

Em síntese, é remotíssima a possibilidade de que o Estado consiga tornar vantajosa, para firmas multinacionais, a promoção de atividades de P&D no Brasil. Nesse sentido, a eliminação dos incentivos fiscais para essas atividades tem, pelo menos, a virtude de acabar com uma fonte potencial de contrafação.

A margem de ação do Estado é muito maior sobre as empresas de capital brasileiro, cujo mercado principal é local e cujo acesso direto ao sistema científico e tecnológico dos países avançados é dificultado pela distância física, econômica e cultural.

Se essas empresas estabelecerem uma capacidade de inovação, isso será feito com base em recursos locais, diferentemente das filiais de firmas multinacionais. Parte substancial desses recursos são humanos e a capacidade dessas pessoas desenvolve-se com a prática. Tais aumentos de produtividade pela experiência freqüentemente não são apropriados pela empresa que remunera essas pessoas, criando assim externalidades para outras empresas. Ou seja, o que é custo para a empresa representa um investimento para o sistema, criando uma disjunção entre o cálculo privado e o público que justifica a intervenção do Estado. Em verdade, a um sistema de inovação nacional nas condições do brasileiro aplicam-se todos os argumentos clássicos que justificam a proteção a uma indústria nascente, como economias de escala dinâmicas, efeitos cumulativos de sinergia etc.

A proteção ao sistema nacional de inovação, para ser eficaz, tem que abarcar tanto o processo de constituição desse sistema, privilegiando os atores sociais em condições de implantá-lo (o que implica diferenciar as empresas pela origem do seu capital), como os resultados do processo de inovação (o que leva a distinguir entre produtos desen-

volvidos no país e no exterior). Essa dupla proteção tem que ser tanto maior quanto maiores forem os riscos e o prazo da maturação do investimento em capacitação de inovação. Ao mesmo tempo, deve ser seletiva e temporária, sujeita à obtenção de resultados concretos que representem a contrapartida social dos benefícios microeconômicos das empresas. A política de reserva de mercado para a informática encontra sua justificativa nesses argumentos.

A diferenciação entre capitais nacionais e estrangeiros não se funda em "preconceitos residuais" nem representa uma "restrição anacrônica" que teria "completado o seu ciclo de vida", como colocam as atuais Diretrizes. Essa diferenciação tem uma racionalidade econômica que, tendo como objetivo a constituição de uma capacidade de inovação interna, pode ser captada pelos cânones do paradigma liberal e tratada por este sob a ótica das imperfeições de mercado. Ao ignorar tal distinção, as Diretrizes, embora novas, estão atrasadas, mesmo dentro do paradigma liberal. Argumentos de soberania nacional, de legítimo poder endógeno de decisão, aspirações sociais que o paradigma liberal não consegue captar, reforçam essa racionalidade econômica.

Nos países de industrialização avançada, mesmo os que professam uma retórica liberal, a intervenção do Estado, por razões de competitividade econômica, política e militar, é essencial ao processo de inovação e normalmente envolve a diferenciação entre empresas nacionais e estrangeiras. Ou seja, esses países são liberais *ma non troppo* — o liberalismo não chega a estorvar o pragmatismo.

Ignorando a necessidade de estabelecer essa distinção, no momento em que a capacidade de inovação é fundamental, as Diretrizes têm duas consequências: reforçam as diferenças estruturais já existentes entre firmas nacionais e estrangeiras e inibem a constituição de uma capacidade endógena de inovação. Nesse sentido, longe de propiciar um novo padrão de desenvolvimento, a proposta oficial apenas reforça as características do padrão substitutivo de importações.

A INTERVENÇÃO DO ESTADO E SEUS INSTRUMENTOS

Todos os países industrialmente avançados têm uma política industrial, explícita ou implícita. A abrangência dessa política e os instrumentos utilizados diferenciam-se em função do papel que os setores objeto da política desempenham no processo de inovação e difusão do progresso técnico e das condições de competitividade internacional.

Simplificando, pode-se dizer que as políticas dos países avançados têm como objetivo estruturar os sistemas nacionais de inovação, constituindo e a seguir apoiando os setores motores da inovação e o sistema de pesquisa e desenvolvimento; fomentar a difusão das inovações geradas nos setores motores pelo resto do sistema, especialmente nas indústrias produtoras de bens de produção; e, finalmente, reestruturar e eventualmente eliminar de

RICARDO AZOURY/TYBA



Os gastos das multinacionais em

pesquisa e desenvolvimento

concentram-se em seus países de

origem. Difícilmente o governo

logrará tomar vantajosa, para essas

empresas, a promoção de tais

atividades no Brasil.

forma gradual setores pouco estratégicos do ponto de vista de relações interindustriais e pouco competitivos internacionalmente.

A ação do Estado é especialmente forte, nesses países, na estruturação dos sistemas de inovação, com a política incidindo sobre todos os agentes que participam do processo — de empresas a instituições científicas — e sobre todas as etapas do processo de inovação e difusão — da pesquisa básica à comercialização. Para tanto, o Estado lança mão de ampla gama de instrumentos, com ênfase nos que reduzem os riscos técnicos, econômicos e financeiros dos diversos agentes.

Essas políticas são justificadas pelo paradigma liberal, de forma tortuosa, com base nas imperfeições de mercado. De forma muito mais simples, o paradigma schumpeteriano as explica pela importância da inovação e pela heterogeneidade setorial nas relações econômicas e tecnológicas.

Para lidar com os problemas de inter-relações industriais e tecnológicas e com a heterogeneidade setorial, os economistas industriais vêm desenvolvendo o conceito de 'complexos industriais' — grupos de setores cuja dinâmica é interdependente em função das relações de compra-e-venda de produtos e dos fluxos de tecnologia.

A política industrial anterior privilegiava o complexo industrial como âmbito de interação entre o governo e a sociedade civil através de 'programas setoriais integrados', que deveriam abraçar, além da cadeia produtiva industrial, as atividades de desenvolvimento tecnológico e de formação de recursos humanos que servissem de apoio às atividades industriais. Pretendia-se dessa forma articular a política industrial *stricto sensu* e as políticas tecnológica (e, derivadamente, científica) e educacional.

A abordagem por complexos facilitava também a vinculação entre a política industrial e as medidas de controle da inflação ao identificar as pressões de custos derivadas das relações intracomplexo. Com essa abordagem buscava-se, ao mesmo tempo, maior eficácia na intervenção do Estado, que estaria concentrada na eliminação de pontos de estrangulamento dos fluxos industriais e de conhecimentos, bem como maior transparência tanto dos conflitos intersetoriais como da própria interferência do Estado.

Cabe notar que outro consenso atualmente existente diz respeito à necessidade de transformar as relações entre o Estado e a sociedade civil, dando mais transparência e responsabilidade às decisões daquele, assegurando maior participação desta nessas decisões e distribuindo mais equitativamente os custos e benefícios das mesmas pelos vários segmentos sociais. A falência do Estado no Brasil não é meramente financeira — é de legitimidade e sintetiza o esgotamento de um padrão de desenvolvimento. A crise, porém, não se reduz ao Estado; transformá-lo no bode expiatório serve apenas para ocultar a verdadeira extensão dos problemas nacionais. Entretanto, um Estado moderno, adequado a novo padrão de desenvolvimento, não implica um Estado minimalista, ao estilo de um liberalismo ultrapassado.

As reformas econômicas postas em marcha pelo governo parecem ter equacionado, a curto pra-

zo, a face financeira do Estado, embora ainda sujeitas à indefinição quanto ao pagamento da dívida externa. A reforma administrativa, porém, aparenta ter sido mais 'destruidora' que 'criativa' (*pace* Schumpeter), pautada mais por critérios políticos imediatistas e de contenção de gastos do que por uma visão mais democrática e moderna de um aparato de Estado adequado à época atual.

As Diretrizes de Política Industrial, por sua vez, auspiciam um Estado cujas responsabilidades principais são a estabilidade macroeconômica, a reconstituição de um ambiente favorável aos investimentos e o reforço do sistema educacional básico e da estrutura de desenvolvimento científico e tecnológico, devendo o fornecimento de bens e serviços básicos ser assumido pelo setor privado.

Dentro dessa visão, eminentemente liberal, as Diretrizes atentam, schumpeterianamente, para a importância das relações intersetoriais ao manter a abordagem por complexos industriais.

No entanto, segundo as Diretrizes, os complexos industriais seriam segmentados, de forma ainda a ser definida. A segmentação traz o sério risco de perda do próprio conceito de complexo industrial e da sua utilidade como instrumento de política econômica, centrados sobre a interdependência setorial — o que constitui um exemplo clássico de jogar fora o bebê e ficar com a água do banho. Em verdade, ao segmentar os complexos, tende-se a cair em uma 'política por produtos'. Para que essa política tenha caráter estratégico e não casuístico será necessário, pelo menos, definir de forma clara e transparente os critérios de seleção de produtos. Finalmente, os complexos industriais (ou seus segmentos) não são definidos de forma a abarcar as atividades tecnológicas e de formação de recursos humanos, o que esvazia ainda mais o seu alcance e representa um retrocesso em termos de política de desenvolvimento.

A política atual exhibe sua face mais moderna ao privilegiar os setores motores do progresso técnico, para os quais deveriam convergir diversos instrumentos de política industrial, como a proteção tarifária temporariamente excepcional, os aportes de capital de risco das agências oficiais de crédito e a demanda do poder público, incluindo nesta a promoção de projetos de pesquisa.

Essa convergência de instrumentos, prevista para todos os "programas setoriais integrados" na regulamentação da política industrial anterior, está mais bem detalhada nas atuais Diretrizes, que nesse aspecto trazem inequívoco avanço. Nesse quadro de ampla mobilização de instrumentos, é surpreendente a renúncia ao uso de incentivos fiscais, elementos clássicos de intervenção em todos os países.

Se os instrumentos de política acima descritos fossem associados a uma proteção temporária da capacidade de inovação, os setores motores de progresso técnico poderiam ser implantados de forma plena no Brasil, inaugurando um novo estilo de industrialização. Na ausência dessa proteção, porém, as forças do mercado levarão ao estabelecimento apenas parcial desses setores, com sua capacidade tecnológica restrita à produção de bens. No complexo eletrônico, onde a proteção existe, as Diretrizes prometem eliminá-la. Explícita e implícita-

Em países avançados, a ação do Estado na estruturação dos sistemas de inovação é marcante. Transformar a intervenção estatal no bode expiatório da crise serve apenas para ocultar a verdadeira extensão dos problemas nacionais.

mente aceita pelas Diretrizes, tal limitação tecnológica reproduz as feições do padrão de desenvolvimento anterior e reduz substancialmente o impacto dos setores motores no resto da sociedade.

A mesma limitação transparece nos objetivos definidos para o setor de bens de capital, que precisa de uma capacidade de inovação própria para atuar como elo transmissor, para o sistema econômico, do progresso técnico gerado nos setores motores. Embora a produção nacional de bens de capital seja resguardada da redução a zero das tarifas de importação, prevista para o semestre em curso, e venha futuramente a ser beneficiada por créditos e compras públicas, os objetivos desses dois instrumentos são apenas implantar “modernos métodos de gestão” e assim obter “bens com padrões internacionais”.

Cabe notar que a política de crédito oficial para a indústria de bens de capital terá também como prioridade a constituição de empresas especializadas no fornecimento de partes e peças, suprimindo uma lacuna produtiva frequentemente apontada nas avaliações do próprio setor.

Para os demais setores industriais não se definem objetivos ou diretrizes específicos. No entanto, admite-se que nos setores com elevadas escalas mínimas de produção, alta densidade de capital e rápido desenvolvimento tecnológico serão estimuladas “fusões e incorporações, buscando um número de produtores adequado à estrutura de competição internacional”, aparentemente mesmo que esse processo redunde num maior poder de mercado por parte dos produtores remanescentes.

Ao tímido schumpeterianismo acima visto, soma-se uma política de importações que proclama a tarifa como seu único instrumento e define um cronograma de revisão tarifária ambicioso, pelo qual a tarifa média seria, em 1994, de 20%, variando entre zero e 40%, em confronto com a média de 35% verificada atualmente, com uma variação de zero a 105%.

Parece haver um consenso entre liberais, schumpeterianos *et alii* no sentido de que convém para a economia brasileira aumentar o seu coeficiente de importações. Na última década, as restrições oriundas da política de substituição de importações foram agravadas, por motivos que nada tinham a ver com política industrial, e sim com o desejo de obter grandes superávits comerciais, para servir à dívida externa e seus detentores.

A abertura das importações, entretanto, pode servir a objetivos diversos e, por vezes, contraditórios. As importações, exemplificando, podem priorizar a constituição de uma capacidade produtiva interna mais moderna ou podem ser utilizadas principalmente para pressionar os preços praticados pela indústria local.

A estrutura tarifária e sua evolução no tempo não são as mesmas para esses dois objetivos. Uma abordagem schumpeteriana privilegiaria a primeira opção, enfatizando a necessidade da importação de bens de produção e tecnologia, enquanto uma perspectiva liberal seria menos seletiva setorialmente, apoiando-se mais na operação dos mecanismos de competição para induzir a modernização produtiva. Da mesma forma, uma aborda-

gem schumpeteriana não se privaria, como princípio, de utilizar instrumentos não tarifários de controle de importações (amplamente usados nos países avançados, inclusive contra o Brasil), para situações em que a tarifa não seja instrumento eficaz, como no caso da política por empresas prevista nas próprias Diretrizes.

Nesse campo, as Diretrizes são inequivocamente liberais. Embora ressalvem o caso dos “produtos novos, de indústrias nascentes de tecnologia de ponta”, que poderão ter níveis de proteção temporariamente excepcionais, acima do limite de 40% vigente para o resto do sistema, a orientação básica é a de reduzir drasticamente a dispersão de tarifas, situando a grande maioria dos produtos na faixa média modal dos 20%. As Diretrizes são omissas quanto à importação de tecnologia e, surpreendentemente, quanto à orientação a ser seguida nas importantes negociações do GATT (Acordo Geral de Tarifas e Comércio), ora em curso.

Adicionalmente, diversas manifestações de autoridades econômicas têm enfatizado o papel que a liberalização das importações terá sobre os preços internos, principal objetivo da política econômica do governo. É provável, no entanto, que a articulação entre a política macroeconômica e a política industrial seja prejudicada exatamente pela aderência da última ao paradigma liberal. Em uma situação depressiva, com nível muito baixo de investimentos, confiar apenas ao mercado a definição do que importar concentra as importações em bens de luxo, destinados a atender uma demanda comprimida que pouco altera os custos básicos da economia.

Da mesma forma, os setores mais oligopolizados da economia brasileira mostram igual tendência em escala mundial, especialmente em áreas dominadas por firmas multinacionais, que, face às características do processo de substituição de importações, reproduziram no país estruturas internacionais. Em consequência, é provável que as importações exerçam um papel significativo na redução de preços internos somente quando não coincidirem os oligopólios externos e internos, e quando os oligopólios externos não estabelecerem acordos, explícitos ou tácitos, de divisão de mercados em nível mundial.

No quadro prevalecente de oligopolização da economia, é provável que os atuais fabricantes adicionem às suas atividades linhas de importação que pouco conflitem com sua produção local, com baixo efeito sobre os preços destas. Estendida a facilidade de importar, com uma taxa de câmbio sobrevalorizada, se não houver uma restrição de divisas a tendência dos fabricantes será deixar de produzir, tornando-se exclusivamente comerciantes, fenômeno já visto na Argentina com consequências desastrosas. Causa surpresa a omissão das Diretrizes quanto à política cambial, face à importância das taxas de câmbio no modelo em que estas se movem.

O paradigma schumpeteriano lida mais facilmente com esses problemas, através de uma intervenção mais ativa do Estado, inclusive por instrumentos não tarifários, do que o paradigma liberal, onde o oligopólio é um desvio do estado natural de



Associando-se os instrumentos da política industrial a uma proteção temporária da capacidade interna de inovação, os setores motores do progresso tecnológico poderiam ser implantados no país, inaugurando novo estilo de industrialização.

competição, em vez de ser a condição natural da indústria.

Ignoramos se existem estudos que estimem os efeitos da redução tarifária prevista nas Diretrizes sobre os vários setores da indústria brasileira. Mesmo na ausência desses estudos, é lícito supor que muitas empresas e diversos setores serão drasticamente afetados pela liberalização das importações. Nesse sentido, também causa espanto que as Diretrizes, exceto pela promessa de uma legislação contra práticas desleais de comércio exterior (*dumping*, por exemplo), não prevejam medidas destinadas especificamente aos setores mais frágeis, que poderiam até envolver sua progressiva desativação, a exemplo do que ocorreu nos países avançados.

Ou seja, ao lado da tenra plantinha schumpeteriana, expressa nas medidas de fomento acima apontadas, temos nas Diretrizes uma pujante árvore liberal, de um liberalismo mais radical que o dos países avançados. A árvore acabará por privar a planta da luz do Sol.

Nesse contexto, a distribuição temporal das medidas é de grande importância. As medidas de fomento têm como requisitos mínimos a existência de recursos financeiros e administrativos do Estado para detalhá-las e implantá-las. No presente momento, as restrições orçamentárias e a reforma administrativa inviabilizam esses dois requisitos, adiando a implementação do fomento para um futuro ainda incerto.

As empresas estatais, que deveriam constituir um dos principais instrumentos de política industrial, segundo as Diretrizes, estão especialmente limitadas por essa dupla restrição. Vítimas, ao longo da última década, de uma perversa pinça de políticas governamentais que de um lado comprimiu seus gastos em investimento e deprimiu seus preços, e de outro levou-as ao endividamento externo e interno, tais empresas, impossibilitadas de cumprir suas funções, foram objeto de uma longa e bem orquestrada campanha de descrédito.

Em contradição com a intenção declarada de usar o poder público de compra como grande instrumento de política industrial, o que também é feito nos países avançados, as Diretrizes anunciam o propósito de estimular uma "participação crescente do setor privado como produtor de bens e serviços básicos (energia, transporte, portos, armazenagem, siderurgia de planos, petroquímica, fertilizantes e outros)", em um processo de privatização provavelmente sem precedentes históricos, no Brasil ou alhures.

Um programa de privatização desse fôlego tem efeitos que vão muito além da política industrial, incidindo sobre as normas políticas internas (as relações entre Estado e sociedade civil) e externas (o nível de soberania nacional). Economicamente, levará a grandes deslocamentos de poupanças privadas e públicas, a modificações substanciais dos preços básicos da economia e a importantes mudanças nas relações inter e intra-setoriais. Aparentemente, tais efeitos não foram avaliados nas Diretrizes anunciadas.

Estas também apontam, corretamente, para a necessidade imperiosa de mudança do padrão de financiamento da industrialização brasileira, indican-

do que "o sistema financeiro privado deverá desenvolver formas adequadas de operação para ocupar funções que foram desempenhadas pelo Estado no padrão de financiamento anterior". No entanto, salvo pela criação de um Banco de Comércio Exterior, não há ulteriores indicações sobre que funções e formas de operação serão estas.

As incertezas sobre aspectos críticos da política de fomento somam-se à incerteza geral sobre o nível de atividades industriais, gerada pela recessão econômica. Ao lado dessas indefinições, apresenta-se uma política de liberalização de importações, estruturada em torno de um único instrumento, de operacionalização relativamente fácil e com metas e cronograma já definidos.

Embora sobre este lado da política também pairessem incertezas, advindas do desconhecimento dos efeitos da liberalização sobre o valor das importações e da indefinição dos termos de pagamento da dívida externa, aqui o governo parece resolutivo a resgatar o seu penhor de liberalismo, e levar à frente a reforma tarifária.

Em consequência, se implicitamente a política tem uma concepção de 'porrete e cenoura' para fazer avançar o cavalo da industrialização brasileira, é forçoso reconhecer que a cenoura schumpeteriana ainda está na terra, mas o porrete liberal já se encontra na mão.

O efeito desse descompasso sobre os planos de investimento dos empresários pode ser fortemente negativo, alimentando cumulativamente a recessão, através de uma articulação perversa entre as políticas industrial e macroeconômica.

UMA ESPERANÇA

A análise anterior argúi que a política industrial e de comércio exterior apresentada nas Diretrizes definidas pelo governo não conduzirá a industrialização brasileira a um novo padrão de desenvolvimento. Antes, renova e perpetua algumas das deficiências estruturais herdadas do período da substituição de importações, tanto no plano interno como na inserção internacional do país.

Explicou-se essa limitação da política industrial por sua aderência ao paradigma liberal, que alguns traços schumpeterianos não chegam a macular. Não apenas o paradigma liberal é inadequado para resolver os problemas da industrialização, como nesse caso a versão do paradigma utilizada não incorpora vários desdobramentos deste. É o velho dentro do velho.

O tipo de análise feito é reconhecidamente parcial. Idéias são importantes mas não tanto. Como já foi apontado, a maioria dos países avançados professa aderir ao paradigma liberal, mas pratica uma política industrial de cunho schumpeteriano, em função de seus interesses econômicos, políticos e sociais. Talvez esta seja a política industrial pós-moderna. Resta a esperança de que o fenômeno se reproduza no Brasil.

Com a extensão da facilidade de importar e com a taxa de câmbio sobrevalorizada, a tendência dos fabricantes será parar de produzir, tornando-se apenas comerciantes, fenômeno já visto na Argentina com consequências desastrosas.

A MAXION VAI PREMIAR AS BOAS IDÉIAS SOBRE AGRICULTURA. PLANTE A SUA.

PARTICIPE DO PRÊMIO IOCHPE DE TECNOLOGIA.

A Maxion quer colher as boas idéias sobre Equipamentos, Máquinas e Implementos Agrícolas na segunda edição do Prêmio Iochpe de Tecnologia. Pesquisadores, alunos ou professores de universidades, faculdades e escolas técnicas poderão participar deste concurso. Os trabalhos deverão ser entregues até o dia 31 de maio de 1991, nas unidades Maxion ou em suas concessionárias. Plante a sua boa idéia no papel. Você pode colher prêmios em dinheiro no valor total de 14.000 BTN. Participe. Informações pelo telefone (011) 820-6644.



MAXION S.A.

PRÊMIO IOCHPE DE TECNOLOGIA
EDIÇÃO 90/91

DOY HENRY



JAY KATZ

O PODER MÉDICO EM QUESTÃO

MÉDICO PSIQUIATRA, PSICANALISTA, ESTUDIOSO DOS ASPECTOS JURÍDICOS E ÉTICOS DA PSIQUIATRIA E DA MEDICINA EM GERAL, JAY KATZ É PROFESSOR HÁ 30 ANOS DA ESCOLA DE DIREITO DA UNIVERSIDADE DE YALE. UM DE SEUS LIVROS, *EXPERIMENTATION WITH HUMAN BEINGS*, PUBLICADO EM 1971 (NOVA IORQUE, RUSSEL SAGE FOUNDATION), É OBRA DE REFERÊNCIA OBRIGATORIA PARA OS QUE TRATAM DO TEMA. IGUAL INFLUÊNCIA TEM O MAIS RECENTE *THE SILENT WORLD BETWEEN DOCTOR AND PATIENT*, DE 1984 (NOVA IORQUE, THE FREE PRESS), QUE PÔE EM XEQUE A IDÉIA MILENAR DE QUE É DA COMPETÊNCIA EXCLUSIVA DO MÉDICO DECIDIR O TRATAMENTO A SER APLICADO AO PACIENTE. NO MOMENTO KATZ PREPARA UM LIVRO SOBRE O USO DA TECNOLOGIA NA REPRODUÇÃO HUMANA.

ESTA ENTREVISTA FOI CONCEDIDA A SONIA VIEIRA, QUE PUBLICOU EM *CIÊNCIA HOJE* N° 37, COM WILLIAM SAAD HOSSNE, O ARTIGO 'EXPERIMENTAÇÃO COM SERES HUMANOS'.

— *Que o levou a se interessar pela questão da experimentação com seres humanos?*

— Não aprendi grande coisa sobre os problemas ligados à ética na experimentação em meu curso de medicina, embora, como estudantes, achássemos que aprendíamos o suficiente.

De fato, só comecei a pensar sobre a experimentação na medicina quando passei a frequentar aulas na Escola de Direito da Universidade de Yale. A atenção que alunos e professores dispensavam aos direitos dos acusados deixou-me, a princípio, perplexo. Ouvindo as discussões que travavam, comecei a refletir sobre estudos de que eu mesmo participara, e em que alguns colegas tinham usado seres humanos como objeto de experimentação. O fato de que parte desses estudos poderia ter tido consequências negativas para as pessoas usadas como sujeitos passou a me preocupar.

Discuti o assunto longamente com colegas e, juntos, chegamos à conclusão óbvia de que um médico não tem o direito de expor pessoas a riscos. Na verdade nada aconteceu com os que foram sujeitos nos estudos que mencionei, mas ninguém sequer se preocupava com essa possibilidade. No entanto, era uma obrigação nossa, tanto por uma questão de ética como em decorrência de nossa posição de profissionais da medicina.

Foi também nessa época que tomei conhecimento dos experimentos feitos por médicos nazistas nos campos de concentração. Ao ler esses protocolos, ocorreu-me que parentes meus, mortos naqueles campos, podiam ter sido cobaias nessas pesquisas... Acho que foi este conjunto de fatos que me levou ao estudo da experimentação com seres humanos.

— *Mais especificamente, que o motivou a escrever um livro sobre o tema?*

— É costume, na Escola de Direito de Yale, que o professor dê cursos sobre o assunto que está estudando. Assim, meus alunos e eu passamos vários anos discutindo a questão. Em última análise, foram essas discussões que me permitiram escrever *Experimentation with human beings*, livro que tem servido como fonte de referência para os que se interessam pelo assunto, ajudando a pensar esse problema tão complexo.

— *Considera que seu livro contribuiu de alguma forma para a promulgação, nos Estados Unidos, das leis que protegem o ser humano submetido a pesquisa?*

— Logo depois que ele foi publicado, veio a público o experimento de Tukesgee. Nesse estudo — iniciado em 1932 pelo Serviço de Saúde Pública dos Estados Unidos —, 400 negros que, comprovadamente, sofriam de sífilis não foram informados de que tinham a doença. Nem nos anos 40, quando surgiram antibióticos eficazes no tratamento da sífilis, foram informados do seu diagnóstico ou tratados: o órgão federal estava interessado em estudar a história natural da doença!

Quando o fato veio a público, no início da década de 1970, formou-se uma comissão de investigação, da qual fui membro. O experimento foi imediatamente suspenso e os participantes ainda vivos passaram a ser tratados. Cabe lembrar que, nessa época, já vigorava o Código de Nuremberg, redigido e aceito pela comunidade médica norte-americana. Além disto, desde 1950 já havia algumas normas para a condução de experimentos médicos, estabelecidas pelos órgãos nacionais de saúde. Mas de fato foi depois que o experimento de Tukesgee veio à tona que o Congresso se preocupou em impor normas às atividades de pesquisa.

Seja como for, a regulamentação hoje em vigor dá segurança

aos que participam de pesquisas neste país, como sujeitos. Um aspecto interessante dessas normas é que elas abrangem toda e qualquer pesquisa conduzida por cientistas norte-americanos e financiadas pelos órgãos nacionais de saúde, mesmo que realizadas fora dos Estados Unidos. Isto elimina a possibilidade de que cientistas norte-americanos busquem o Brasil, ou outros países da América Latina ou da África, onde, estando submetidos apenas à regulamentação local, poderiam facilmente recrutar sujeitos para pesquisas que julgassem relevantes para o avanço do conhecimento e não admitidas pelas leis dos Estados Unidos.

— *Por que abandonou esse tema?*

— Depois de estudar por sete ou oito anos o controle legal e social da pesquisa médica, interessei-me pela relação médico-paciente. Compreendi que a prática da pesquisa influi muito sobre o modo como os médicos interagem com seus pacientes. Afinal, a maioria das pesquisas médicas é feita nas instituições médicas.

— *E encontrou boa acolhida na nova área de estudos?*

— Não exatamente. Minhas idéias são muito controvertidas. Quando comecei a trabalhar em experimentação com seres humanos, muitos colegas já ficaram irritados. Na época, quase ninguém se preocupava com a ética na pesquisa médica. É verdade que havia grandes figuras na área, como Henry Beecher, de Harvard, e Irving Ladimer, um advogado de Nova Iorque. Mas meus colegas temiam que meu trabalho suscitasse temores que poderiam acarretar automaticamente restrições à busca do conhecimento. Quando ficou patente que a regulamentação era indispensável, muitos mudaram de opinião e passaram até a me louvar por ter aberto um novo campo de estudos. Quando comecei a estudar a relação médico-paciente, meus colegas ficaram mais uma vez preocupados. Afinal, sempre foram os médicos que decidiram o tratamento a ser seguido pelos pacientes.

— *Não é assim que deve ser?*

— Segundo a tradição hipocrática, é o médico, e não o paciente, quem tem condições para escolher o tratamento. Argumenta-se que o conhecimento médico é complexo, exige muito estudo, e os pacientes, sendo leigos, não têm como participar do processo de escolha.

Vejo o problema de outra maneira e expus minhas idéias a respeito em *The silent world between doctor and patient*. Creio que os pacientes, uma vez esclarecidos, são capazes de dar uma contribuição significativa para a tomada de decisões que, afinal, dizem respeito ao tratamento que vão receber e que vai afetar sua saúde. Aliás, as leis norte-americanas avançaram nesse campo. Em 1957 o consentimento esclarecido do paciente tornou-se obrigatório. Desde então os médicos deste país são obrigados a informar os pacientes sobre os riscos e os benefícios dos tratamentos e as alternativas existentes.

Considero a observância dessa norma extremamente difícil. Exige intensa ressocialização dos médicos. Em primeiro lugar, têm que parar de tratar seus pacientes como crianças — que precisam ser olhadas, mas não devem ser ouvidas — quando de fato os pacientes são seus iguais, pessoas responsáveis que podem e devem participar da tomada de decisão a respeito de sua própria saúde. Em segundo lugar, a medicina trabalha naturalmente com incertezas, e os médicos precisam reconsiderar seriamente sua tradicional postura autoritária e aprender a expor essas incertezas aos seus pacientes.

— Poderia dar um exemplo?

— Um bom exemplo — que médicos e estudantes de medicina conhecem bem — é o câncer de mama. Existe hoje grande número de tratamentos. Todos envolvem riscos, conhecidos ou não, e todos comportam algum grau de incerteza, porque nosso conhecimento ainda é incompleto. O tratamento convencional é a cirurgia. Mas em que extensão deve ser praticada? E se é o melhor tratamento, deve ou não ser combinada com outros, como a radioterapia, a quimioterapia etc.? Em que grau? Em que ordem? São perguntas para as quais só temos respostas incompletas. E todos os tratamentos disponíveis têm efeitos colaterais, que podem ser mais ou menos graves. Quem deve, então, escolher o tratamento? O médico sozinho ou junto com seu paciente? De minha parte, estou inteiramente convencido de que a decisão deve ser tomada em conjunto.

— E agora, que temas está investigando?

— Bem, cansei-me de estudar a relação médico-paciente; além do mais, há hoje muita gente trabalhando com esse assunto. Há um ano e meio, estou voltado para uma nova área: o controle legal e social da reprodução. Estão ocorrendo enormes avanços na tecnologia da reprodução. Além de técnicas já dominadas, como a inseminação artificial e as 'mães substitutas', há outras como a fertilização *in vitro*, a transferência e a conservação de embriões. Num futuro próximo, teremos o desenvolvimento completo de fetos em laboratório, a ectogênese. Tudo isto apresenta grandes problemas para a sociedade [ver 'Soluções tecnológicas, problemas éticos'.]

DEVE A MÃE QUE GESTA OU QUE DOA O ÓVULO SER PAGA? SE A SOCIEDADE ADMITIR MÃES SUBSTITUTAS PAGAS, ESTARÁ EXPLORANDO AS MULHERES? ESTARÁ COMERCIALIZANDO A PROCREAÇÃO?

— Pode explicitá-los?

— Vou citar apenas alguns. No caso das mães substitutas, por exemplo, há o problema da participação de uma terceira pessoa — a própria mãe substituta — no processo de procriação. Em consequência, a criança passa a ter duas mães, e poderá ter até três: a mãe, a mãe substituta que a gestou e a mãe genética, que doou o óvulo.

Isso deve ser permitido? E se for, a mãe que gesta ou doa o óvulo deve ser paga? Se a sociedade admitir o pagamento, estará explorando as mulheres? Estará comercializando a procriação? Estará conferindo preço às crianças? Estará sendo corrompida ou corrompendo, com tais práticas? Estas questões estão sendo amplamente debatidas nos Estados Unidos.

— Pode mencionar um caso que gerou polêmica?

— Contarei um que foi levado à Justiça recentemente no Tennessee. Havia um casal em que a mulher, embora estéril, tinha ovários normais, sendo possível, portanto, retirar óvulos para fertilização *in vitro*. Isso foi feito e os óvulos foram fertilizados com espermatozoides do marido em placas de Petri. Resultaram cerca de nove embriões; um ou dois foram implantados na mulher e os outros guardados para uso futuro.

Ocorre que a gestação não teve êxito e, antes que novos implantes fossem tentados, o casal resolveu se divorciar. No pro-



cesso do divórcio surgiu a pergunta: a quem pertenciam os embriões? A mulher, que queria ter filhos, os reivindicava. Já o marido queria que fossem destruídos ou doados a desconhecidos, pois não admitia vir a ter filhos com uma mulher de quem já se divorciara; não se dispunha a assumir obrigações financeiras com filhos que afinal seriam dele, mas que não desejava.

O caso foi a julgamento e a pergunta crucial era: embriões são seres humanos ou meramente 'embriões'? Segundo o veredicto histórico do juiz a quem coube o caso, embriões são seres humanos. Ele ordenou que fossem entregues à mãe para implante e decidiu que a questão da manutenção dos filhos seria resolvida posteriormente, caso as gestações chegassem a termo. Esta decisão está ligada a uma questão muito debatida hoje nos Estados Unidos: em que momento começa a vida do ser humano? Na concepção? Quando a criança nasce? Ou ainda em algum instante nesse intervalo? Não há uma única resposta para esta pergunta. Segundo o juiz do Tennessee, a vida do homem começa na concepção. Mas pode-se também considerar que começa quando o feto passa a se assemelhar a um ser humano; ou quando o sistema circulatório começa a funcionar; ou quando o feto se torna capaz de sentir dor. De fato, a definição depende sempre de onde se quer chegar.

— Considera essa definição importante?

— Muito, inclusive porque da resposta que se dê a ela depende a resposta a uma outra pergunta: até que ponto embriões e fetos podem ser usados em experiências? Se são seres humanos, ou mesmo seres humanos em potencial, deve haver restrições para seu uso, pelo menos em certos tipos de pesquisa. No entanto, está se formando a noção de que tecidos de fetos de até 14 dias de idade podem ser usados livremente em pesquisa.

Aliás, tecidos fetais estão sendo usados também para fins terapêuticos. Há indícios de que seriam benéficos, por exemplo, no tratamento de algumas doenças da idade adulta, como o Parkinson. E isto suscita uma questão perturbadora: é lícito usar seres humanos, sem seu consentimento — e no caso dos fetos ele é impossível —, para fins de pesquisa ou terapia? Ou ainda: em que medida podem ser usados com esses fins seres humanos incapazes de se comunicar. A resposta tem profundas implicações.

SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS, PROBLEMAS ÉTICOS

A expressão 'mãe de aluguel', que a imprensa brasileira tem usado para se referir à *surrogate mother*, é inadequada: a idéia de aluguel implica a de pagamento, e a mãe substituta — tradução que julgamos mais pertinente — não é necessariamente paga. Uma mulher pode se dispor a gerar um bebê para outra por razões altruísticas.

A questão do pagamento da mãe substituta é, como Jay Katz ressalta, objeto de intenso debate nos Estados Unidos. Teme-se, se tal pagamento for admitido — e isto terá que ser estabelecido em lei —, a comercialização desses serviços. Esta idéia choca boa parte das pessoas, soando mesmo, para algumas, quase como prostituição. Há quem objete, por outro lado, que, sem pagamento, poucas mulheres se disporiam a viver os desconfortos de uma gravidez em lugar de outra, a quem afinal deverá entregar o filho. Convém lembrar ainda que, seja qual for a legislação em vigor, sempre haverá possibilidade de que a mãe substituta receba pagamentos camuflados, na forma de presentes.

Outro aspecto fundamental da questão é que, de fato, a chamada mãe substituta é também a mãe biológica, já que a técnica que tem sido utilizada é a inseminação artificial. Foi este o caso da norte-americana Mary Ann Whitehead, que assinou um contrato se comprometendo a gerar e gestar uma criança para Elizabeth e William Stern, por meio de inseminação artificial. Depois que o bebê nasceu, Mary Ann entrou na Justiça de Nova Jersey pedindo para romper o contrato e ficar com a criança, uma menina, que ficou conhecida como *Baby M*. O juiz decidiu que o bebê era dos Stern, embora sem contestar que Mary Ann era a mãe biológica.

Mas os avanços neste campo podem dar lugar a complicações ainda maiores. Em breve estará disponível uma técnica que permitirá implantar ovos fertilizados no útero de mulheres que se disponham ao processo da gestação. Assim, em certos casos, estarão envolvidas: uma mulher estéril que quer um filho, uma segunda que doa os óvulos (doadora) e uma terceira que receberá o implante e levará

adiante a gravidez. Como se não bastasse, poderá haver um homem estéril que quer um filho e um segundo, que doa o esperma.

O uso de tecidos fetais, também mencionado por Katz, suscita outra gama de problemas éticos complexos. Em março de 1988 o governo norte-americano suspendeu as verbas públicas para pesquisas com tecidos fetais. Com isto, foi temporariamente negada ao Instituto Nacional de Saúde dos Estados Unidos permissão para realizar transplantes, em caráter experimental, de células de feto para o cérebro de pacientes com doença de Parkinson. Em novembro do mesmo ano, a suspensão foi ampliada por mais 20 meses.

MUITAS MULHERES PODERIAM ENGRAVIDAR PARA DEPOIS ABORTAR, COM A ÚNICA FINALIDADE DE FORNECER MATERIAL PARA TRATAR DOENÇAS CONSIDERADAS INCURÁVEIS POR OUTROS MEIOS.

Estas decisões contrariam a classe médica, que, de maneira geral, defende a pesquisa com fetos, sob a alegação de que o implante de tecido fetal parece ser um tratamento promissor para doenças graves, que até hoje continuam sem perspectivas de cura. Os que condenam a prática argumentam que ela sobrepõe o interesse dos pacientes ao direito dos fetos. Aliás, algumas autoridades justificam as medidas adotadas pelo governo norte-americano afirmando que elas expressam uma opção pelos fetos.

Uma das consequências práticas dessa restrição legal foi a proibição do uso de verbas públicas para pesquisas com ma-

terial proveniente de abortos induzidos (o proveniente de abortos espontâneos não pode ser utilizado, já que eles são imprevisíveis). Enquanto isso, pesquisas com tecidos fetais financiadas por verbas privadas prosseguem, em pelo menos 12 centros.

Essa moratória imposta pelo governo norte-americano é uma vitória dos adversários do aborto. Segundo eles, se o material fetal resultante de abortos provocados pudesse ser usado para fins terapêuticos, muitas mulheres poderiam alegar uma razão humanitária para interromper uma gestação não desejada. Há mesmo quem acredite que mulheres poderiam ser induzidas a abortar — ou até a engravidar para depois abortar — com a exclusiva finalidade de fornecer material para o tratamento de doenças incuráveis por outros meios.

Essa idéia não é mero fruto de imaginação: recentemente Ray Leith, uma jovem norte-americana, declarou num programa de televisão seu desejo de engravidar e provocar o aborto, de modo a poder fornecer material para o tratamento do pai, que sofre de Parkinson (o qual, aliás, recusou a oferta). Um contra-argumento plausível ao temor dessa instrumentalização do aborto é que não haveria grande necessidade de convencer mulheres a abortar como meio de obter material para pesquisa ou tratamento. Os abortos provocados por outras razões — inclusive no Brasil, onde a prática só é permitida em caso de estupro ou de perigo de vida para a mãe — já forneceriam material suficiente.

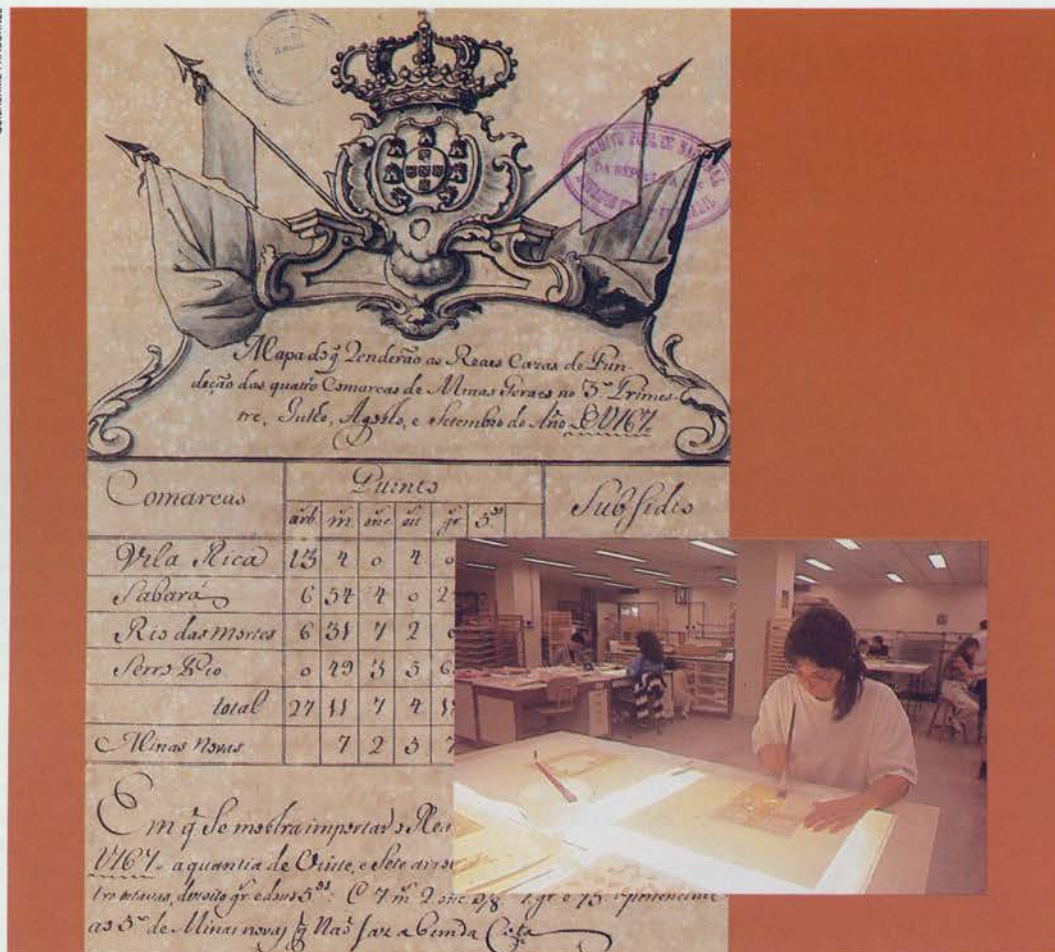
Ainda assim, a experimentação com fetos abortados, se permitida, deve ser submetida a estrita regulamentação, pois há ainda um risco adicional: o de que pesquisadores retardem um aborto ou escolham técnicas que assegurem material de melhor qualidade para seus objetivos, sacrificando a saúde ou a vida da mulher em benefício da pesquisa.

SONIA VIEIRA

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

POR UM SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES ARQUIVÍSTICAS

GUILHERME FRACORNEL



CELINA DO AMARAL PEIXOTO MOREIRA FRANCO

DIRETORA-GERAL DO ARQUIVO NACIONAL, 1980-1990

A 'teoria geral de sistemas' parte do princípio de que os fenômenos podem ser explicados considerando-se as partes envolvidas como sistemas que possuem algo em comum. Além da caracterização dessa parte comum, ela visa oferecer uma visão das demais partes, evitando os problemas de duplicação resultantes do nível crescente de especialização das ciências. A idéia fundamental é construir uma teoria geral, capaz de conectar partes diferenciadas de um universo qualquer.

O conceito de sistemas, entretanto, não é muito utilizado na literatura arquivística nacional e nem mesmo na internacional. O *Dicionário de terminologia arquivística* do Conselho Internacional de Arquivos, seja na versão inglesa, seja na francesa, não apresenta sua definição. Isto não impede, contudo, que o termo venha sendo empregado por especialistas da Organização das

Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) com relação à criação de serviços de arquivo ou ao desenvolvimento de infra-estruturas arquivísticas em diferentes partes do mundo.

No Brasil, optamos pelo conceito de sistema de arquivo desenvolvido por Bruno Delmas num texto sobre o planejamento das infra-estruturas nacionais de documentação, bibliotecas e arquivos (Unesco, 1974). Em sua opinião, "quem fala em sistema nacional de arquivos pensa no conjunto de fundos de arquivos existentes no território nacional, a saber: fundos das administrações públicas, cuja responsabilidade está diretamente ligada aos arquivos públicos; fundos das instituições ou das pessoas privadas sobre as quais diversos direitos de controle poderão ser exercidos".

Teoricamente, a definição de um sistema nacional de arquivos implica a tomada

de uma série de decisões, levando-se em consideração o nível de centralização da estrutura do Estado, o grau de autonomia dos poderes estaduais e municipais, o poder de intervenção da autoridade central e até mesmo a situação social do país.

Para aprofundar essa questão, deve-se levar em conta o problema relativo à tutela e à autoridade da direção dos arquivos. Segundo Delmas, "a autoridade de tutela deve caber a uma instituição governamental com amplo poder interministerial, de forma a exercer uma ação sobre o conjunto dos serviços administrativos".

A direção dos arquivos deve ser um serviço administrativo com atribuições específicas e certa autonomia de gestão, cuja competência será maior ou menor, de acordo com a estrutura do Estado. De maneira geral, é desejável que a rede de arquivos do país dependa da direção central, pelo menos do ponto de vista técnico. Os elementos base que constituem essa rede podem ser subdivididos em quatro níveis distintos: arquivos de interesse nacional, arquivos de interesse estadual, arquivos de interesse municipal e outros arquivos públicos ou privados. A coordenação da política arquivística, por sua vez, caberia a um conselho superior de arquivos composto por representantes de instituições públicas, usuários e profissionais de arquivo.

SE NÃO TINHA MEIOS SEQUER PARA ASSEGURAR SUA SUBSISTÊNCIA, COMO PODIA O ARQUIVO NACIONAL ASSINAR CONVÊNIOS COM OUTROS ARQUIVOS?

Os países que dispõem de uma infra-estrutura arquivística sólida e de um sistema de arquivos contam com uma complexa rede de informações, fruto de um longo processo histórico-administrativo. Nos países em desenvolvimento, porém, vemos situações distintas. A mais comum é a presença de um poder arquivístico central forte, estreitamente ligado aos poderes locais, mas sem a necessária tradição arquivística para desenvolver serviços e informações homogêneas. Em outros casos, encontramos estruturas arquivísticas razoáveis, mas não a necessária circulação da informação.

O planejamento de um sistema nacional de arquivos envolve, assim, dois tipos de preocupação: as estruturas arquivísticas e as informações arquivísticas. As primeiras são constituídas pelas instituições que têm

acervos sob sua guarda, com finalidade de dar acesso à informação. Por outro lado, a atividade no nível das informações não diz respeito diretamente às infra-estruturas de arquivos, mas ao relacionamento que deve existir entre diferentes instituições, na forma de um intercâmbio constante de informações.

A definição de um sistema que não mantém acervos históricos em seu poder, mas apenas as informações arquivísticas necessárias ao conhecimento do patrimônio documental de um país, implica uma série de outras noções que darão o formato final à proposta de um sistema nacional de arquivos. Por exemplo, se levantarmos a questão relacionada à definição de uma política normativa de arquivos para o Brasil, concluiremos que a existência de diversos organismos responsáveis pelo aspecto normativo resulta numa diluição da responsabilidade a eles atribuída e no cumprimento imperfeito de suas funções.

O sistema nacional de arquivos precisa estabelecer um sistema aberto de relações entre as diferentes unidades arquivísticas. Deve ser complexo, porque envolve o conjunto de arquivos públicos e privados do país, e dinâmico, porque determina um fluxo contínuo de serviços e informações, sendo que o intercâmbio de informações arquivísticas deve processar-se nos planos nacional e internacional. Seus objetivos seriam coordenar e dinamizar as informações contidas nos arquivos que compõem o patrimônio documental da nação, além de contribuir para reforçar a unidade nacional por meio do conhecimento e da divulgação dessas fontes.

No Brasil, o Sistema Nacional de Arquivo (Sinar) foi criado em 1978, pelo decreto nº 82 308, mediante acordo entre administradores e planejadores do Ministério da Justiça, consultados o então Departamento de Administração do Serviço Público e a Presidência da República. O Arquivo Nacional, embora tenha participado das reuniões, influenciou pouco no processo decisório. Menor influência ainda tiveram os técnicos arquivistas e pesquisadores interessados no estabelecimento de um sistema desse porte no país.

De acordo com o mesmo decreto, o Sinar seria constituído pelos órgãos da administração federal direta e indireta incumbidos de atividade de arquivamento intermediário e permanente. Ao Arquivo Nacional caberia o papel de órgão central do sistema. Poderiam também integrá-lo, mediante convênios, os arquivos dos poderes

Legislativo e Judiciário da União, bem como os existentes nos estados, Distrito Federal, territórios e municípios. Mas se na época não lhe eram oferecidos sequer meios para assegurar a própria subsistência, que condições teria o Arquivo Nacional para assinar convênios de caráter normativo, técnico ou financeiro? Que interesse teriam esses diferentes arquivos em se comunicar com um órgão com tantas carências de ordem técnica e administrativa?

COM A DIVULGAÇÃO DOS PRIMEIROS TRABALHOS, O ARQUIVO PASSOU A RECEBER INÚMERAS SOLICITAÇÕES DE ARQUIVOS PÚBLICOS E PRIVADOS.

A partir de 1980, a nova direção-geral do Arquivo Nacional optou por não adotar a estratégia das administrações anteriores de desenvolver o Arquivo Nacional através de sua função sistêmica. Achávamos, e achamos ainda hoje, que somente um fortalecimento institucional, por meio de um sólido e constante processo de modernização, poderia consolidar as bases de uma administração que durante tanto tempo fora relegada ao esquecimento. Nos primeiros anos dessa gestão, o Arquivo praticamente se enclausurou, com a finalidade de atender prioritariamente às próprias demandas: antes de mais nada, encontrar um prédio digno de suas atribuições e formar uma equipe qualificada para o cumprimento de suas finalidades básicas.

Com a divulgação dos primeiros trabalhos resultantes desse processo de modernização, o Arquivo Nacional passou a receber inúmeras solicitações de assistência técnica feitas por arquivos públicos e privados. Nesse sentido, deu-se prioridade aos arquivos estaduais, pois não só eram os órgãos responsáveis pelo recolhimento da documentação da administração estadual, como partes vinculadas a um subsistema mais amplo. O relacionamento entre o Arquivo Nacional e os arquivos estaduais consolidou, sem dúvida alguma, a primeira etapa de implementação de um sistema nacional de arquivos, criando interlocutores capazes de receber e disseminar informações em todos os estados da federação.

O segundo passo foi dado quando o Arquivo Nacional acolheu a proposta da Unesco de elaborar um guia brasileiro para o estudo das fontes da história da África. Ao Arquivo Nacional coube a coordenação geral do projeto, a orientação do le-

vantamento nos arquivos públicos e privados, além do processamento final. O objeto da pesquisa abrangeu todo o território nacional, com ênfase nas instalações sediadas na capital, e dois subtemas 'Escravidão negra' e 'O negro na sociedade atual' foram acrescentados aos que a Unesco propôs (ver 'O Brasil na história do negro', em *Ciência Hoje* nº 46, p. 74).

O caráter sistêmico desse trabalho residiu no fato de uma única instituição ter conseguido armazenar informações sobre fontes documentais relativas a um tema específico, como a escravidão negra, depositadas em diferentes órgãos públicos e privados do país. Com uma resposta ordenada sob o molde de informação documental, o Arquivo Nacional pôde contribuir para a unidade e a integridade do patrimônio arquivístico nacional, resgatando uma de suas principais funções, a de democratizar o acesso à informação contida nos documentos públicos e privados do país. Além disso, ao relacionar não só os dados sobre os acervos como os dados cadastrais dos arquivos públicos e privados, o *Guia de fontes para a história da África* criou as bases para a realização de um censo dos arquivos brasileiros.

Retomamos a definição de Delmas, que concebe o sistema nacional de arquivos como um conjunto de fundos existentes no território nacional. Identificamo-nos com a proposta mexicana, que declara não ter o sistema responsabilidade direta sobre o conjunto dos acervos públicos e privados do país. E, depois da experiência brasileira de produzir um guia de história da África, perguntamos se não seria relevante para a preservação do patrimônio documental brasileiro estabelecer sistemas de informação capazes de ampliar o universo a ser analisado, aprofundar a investigação de temas específicos de interesse científico, identificar os principais depósitos de documentos públicos e privados do país e assegurar o acesso a documentos ainda desconhecidos pelo público interessado.

Caberia ao Arquivo Nacional, desde que não perca sua liderança natural e técnica, o papel de coordenador e aglutinador dos interesses arquivísticos do país. Seus objetivos principais seriam estabelecer as bases de uma legislação que preserve a documentação e assegure o acesso à pesquisa, e criar uma política nacional que defina o caráter público e privado dos arquivos, determine as atribuições de cada instituição arquivística e garanta o acesso aos documentos. A aceitação de regras e normas de conduta,



bem como de obrigações e deveres, exige uma discussão democrática que envolva todo o conjunto das instituições ocupadas com arquivos públicos e privados, representadas num conselho superior de arquivos.

No tocante ao acesso à documentação já depositada em arquivos permanentes, não é admissível nem permitir o acesso a documentos sem a devida proteção à segurança do Estado e aos direitos do cidadão, num liberalismo excessivo, nem manter ainda fechados à consulta documentos do século XIX, sem critérios que o justifiquem. Para debater essa questão, é essencial que todos os arquivos independentes da administração pública sejam reunidos num subsistema que, através de uma representação, leve seus problemas ao conselho superior de arquivos.

PARA MELHOR PRESERVAR DOCUMENTOS, DEVE-SE TRANSFORMÁ-LOS EM FONTES.

Da mesma forma, os arquivos das empresas estatais, cuja definição como públicos ou privados requer alguma atenção, poderiam constituir outro subsistema, que, junto com os arquivos independentes da administração pública federal e o próprio Arquivo Nacional, formaria o conjunto de instituições incumbidas de administrar o patrimônio documental brasileiro. Não se podem esquecer, ainda, os arquivos dos poderes Legislativo e Judiciário, que contêm informações relevantes para a reconstituição histórica do país.

À totalidade de arquivos que formam esse patrimônio é imprescindível incorporar os arquivos públicos estaduais, base de sustentação do sistema nacional de arquivos, e os arquivos municipais.

Outro componente relevante do sistema são os arquivos privados, em mãos tanto de pessoas físicas como de pessoas jurídicas. A garantia da propriedade privada dos documentos é fundamental, mas, no interesse da história do Brasil, é de suma importância estimular sua entrega a instituições capazes de torná-los acessíveis aos pesquisadores e cidadãos interessados.

Por fim, o conselho superior de arquivos não estaria completo sem a representação das associações ou grupos interessados na ampliação do campo da pesquisa científica, dos usuários de arquivos que aguardam a desclassificação de documentos necessários ao desenvolvimento de sua investigação e de profissionais dos diferentes campos de conhecimento, empenhados no estabelecimento de uma legislação e de uma política nacional de arquivos no país.

Assim, se enfatizamos a criação de um sistema de informações arquivísticas no Brasil, é porque consideramos, ao lado dos coordenadores do *Guia de fontes para a história da África*, que a melhor forma de preservar documentos é transformá-los em fontes. E se privilegiamos o nível das informações arquivísticas, é porque estamos certos de estar colaborando para a consolidação e a construção de novas estruturas arquivísticas, aptas a defender nosso patrimônio documental.

O Centro de Ciências do Estado do Rio de Janeiro ganha novas instalações, com equipamentos modernos.

O Centro de Ciências do Estado do Rio de Janeiro tem ótimas notícias para todos aqueles que contam com seu apoio.

Para começar, o Centro de Ciências tem agora uma nova sede no Campus da UERJ, equipada com laboratórios especiais de informática, química, física, biologia, ciências da terra e matemática conceitual.

Oficinas e bibliotecas complementam os novos recursos que o Centro de Ciências tem agora para oferecer aos professores de primeiro e segundo grau e a todos aqueles que se dedicam à pesquisa de novas metodologias didáticas e desenvolvimento de novos materiais de ensino.

Junto com seu próprio espaço, o Centro de Ciências ganhou também mais autonomia, para poder promover cada vez mais o ensino da ciência nas

escolas e sua difusão entre a população em geral.

Além de sua nova sede na UERJ, o Centro de Ciências mantém ainda outra sede em Nova Friburgo, de onde estende seus serviços para todo o interior do Estado.

Use o nosso Centro de Ciências. É para isso que ele existe.

Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia
Governo do Estado do Rio de Janeiro

GASES DA GUERRA E DA PAZ

As convenções internacionais estabelecem que o uso de gases de guerra constitui crime, pois essas substâncias são altamente tóxicas para o organismo e causam degenerações cerebrais irreversíveis. No entanto, sabe-se que existem hoje, estocadas nos arsenais militares de vários países, grandes quantidades desses gases e que um deles, o *tabun*, foi recentemente utilizado na guerra Irã-Iraque.

Apesar de conhecida a estrutura molecular de tais gases, pouco se sabe sobre os efeitos que provocam no sistema nervoso, o que dificulta o desenvolvimento de uma terapêutica eficiente. Com o objetivo de contribuir para a criação de antídotos, um grupo de pesquisadores, liderado por Edson Xavier de Albuquerque, do Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, está estudando, na Universidade de Maryland, EUA, quatro dos principais gases de guerra, em concentrações ultradiluídas, para melhor compreender onde e de que forma agem no organismo.

Recentemente, as pesquisas levaram o grupo a constatar que todos os gases, sem exceção, interagem não apenas com os receptores colinérgicos localizados no sistema nervoso periférico como também interferem de maneira direta ou indireta com muitos outros localizados no sistema nervoso central. Receptores são proteínas capazes de reagir com as moléculas neurotransmissoras (as que transmitem — quimicamente — a informação que passa pelas células nervosas na forma de potenciais elétricos). Sem os receptores, não há passagem de informação através dos contatos entre neurônios (sinapses). Eles se situam na região pré-sináptica (do neurônio que emite a informação) e na região pós-sináptica (do que a recebe). Na região pré-sináptica, estão envolvidos no processo de liberação de outros transmissores. O receptor de acetilcolina, por exemplo, quando ativado, pode liberar pré-sinápticamente transmissores como o ácido gama-aminobutírico (GABA) e o glutamato, entre outros.

O gás conhecido como VX é capaz de interagir diretamente com vários receptores cerebrais pré e pós-sinápticos, causando uma exacerbação de ativação em baixas concentrações e uma inibição do receptor em altas concentrações. Em doses baixas, o gás bloqueia a colinesterase, proteína que inativa naturalmente a acetilcolina. Sem seu



freio natural, a acetilcolina age indefinida e exageradamente. Além disso, outros transmissores são liberados e entram em ação. Os animais submetidos a essas condições não apenas sofrem variados efeitos periféricos — cólicas intestinais, grande salvação e aumento das secreções — mas apresentam efeitos centrais impressionantes: irritação, excitação, convulsão, alta temperatura, exoftalmia (saliência exagerada do globo ocular), perda de pêlos, hipotermia, agressividade, agonia e morte rápida. Se a dose que bloqueia a colinesterase for acima de 40%, o animal morre em alguns minutos; acima de 80%, em poucos segundos. A morte não é causada por bloqueio neuromuscular e paralisia respiratória, mas principalmente por uma ação cerebral.

O efeito dos gases de guerra é tão agressivo e causa um sofrimento de tal ordem que, se a dose for maciça, o indivíduo não tem tempo de se recuperar. Além de asfixia, a vítima sente uma necessidade enorme de oxigênio para suprir as células do sistema nervoso central que se encontram superexcitadas. Se conseguir sobreviver, ela vai apresentar sintomas de degeneração do sistema nervoso (atrofia de neurônios e de seus prolongamentos), sobretudo a perda de memória e a demência, e também aceleração de morte celular e vários tipos de doenças neurodegenerativas. Além do VX, o *tabun*, fabricado atualmente no Iraque, também é responsável por esse tipo de degeneração.

Os antídotos usados para esses gases são a atropina, que é um bloqueador dos receptores da acetilcolina; o 2-PAM, que é uma oxima, com ação reativadora da enzima inibida; a piridostigmina, que, embora seja um bloqueador da colinesterase, é empregada para tentar ativar a transmissão neuromuscular, e alguns anticonvulsivantes. A maioria dos antídotos não passa a barreira entre o sangue e o cérebro e, portanto, sua ação é limitada aos órgãos extracerebrais.

Os antídotos recentemente anunciados como disponíveis para as tropas norte-americanas agem apenas no sistema nervoso periférico e são eficazes somente se forem injetados alguns segundos antes da liberação do material tóxico. Isso, entretanto, é de difícil realização prática no campo de batalha, pois os gases tóxicos não têm coloração, misturam-se facilmente com a atmosfera e exigem o uso de biodetectores para o registro de sua presença. Para o sistema nervoso central, existem antídotos sintomáticos usados em ambiente hospitalar, mas eles não são aplicáveis especificamente contra os efeitos de cada gás.

A produção de antídotos poderá trazer grandes benefícios tanto para os indivíduos que sofrem os efeitos dos gases de guerra quanto para aqueles que trabalham diretamente com compostos semelhantes na agricultura. Muitos dos sintomas apresentados pela ação dos gases tóxicos são similares aos dos compostos fosforados utilizados nas nossas lavouras.

O Brasil é um grande consumidor desses inseticidas. Embora sua extrema toxicidade seja evidente, o efeito central de tais substâncias ainda não está esclarecido. A maioria desses produtos é solúvel em lipídios e se mistura com a casca das frutas, podendo ser absorvidos pelo consumidor e passar rapidamente para o sistema nervoso central. Mais suscetível ainda é o agricultor exposto à liberação do material pelos vaporizadores. Se ele não estiver corretamente protegido, com máscaras, roupas e soluções alcalinas para a neutralização, a absorção pelas vias respiratórias é rápida e o sistema nervoso central pode ser irreversivelmente afetado.

Além de fraqueza e paralisia musculares, aumento do peristaltismo intestinal, irritação cerebral e muitos outros sintomas semelhantes àqueles descritos para os gases de guerra, os inseticidas fosforados causam efeitos genéticos ainda não claramente definidos. Mesmo em doses baixas, tais compostos são extremamente nocivos: o indi-

víduo apresenta cansaço físico, queixa-se de dor de cabeça permanente e, eventualmente, pode vir a apresentar uma síndrome semelhante à de Alzheimer (a demência dos velhos), em que ocorre perda progressiva da memória e de outras capacidades cognitivas.

Os inseticidas, portanto, não devem ser usados inadvertidamente, mesmo em pequenas quantidades, sem os cuidados de proteção contra uma absorção indevida. Embora existam antídotos eficazes, sua venda não parece ser muito incentivada pelas empresas produtoras de inseticidas, que evitam revelar a extrema toxicidade desses produtos. Deve-se atentar, no entanto, para o perigo representado pelos próprios antídotos, como a atropina, 2-PAM, HI-6 e alguns anticonvulsivantes, que podem ser letais se ministrados incorretamente, sem assistência médica. O grupo de Albuquerque trabalha, no momento, no desenvolvimento de um antídoto melhor (no caso, um anticonvulsivante), em razão da suspeita

do envolvimento de receptores excitatórios do sistema nervoso central. Ainda em fase experimental, esse tipo de antídoto não está disponível para o soldado ou para o agricultor.

Só agora, na Década do Cérebro, começam a ser dados os primeiros passos para a compreensão das funções do cérebro e dos receptores (ver 'A Década do Cérebro', em *Ciência Hoje* n° 63). Há apenas dois meses, o grupo de Albuquerque começou a conhecer melhor o processo de funcionamento de determinados tipos de receptores envolvidos na excitabilidade cerebral e suscetíveis aos gases nocivos. Além desse significado toxicológico, o estudo representa uma contribuição ao conhecimento das alterações moleculares que medeiam doenças como a demência de Alzheimer.

ALICIA IVANISSEVICH

Ciência Hoje, Rio de Janeiro

MIRCENO: NOVO MEDICAMENTO?

O beta-mirceno, substância do tipo di-pirona, encontrada no óleo essencial de diversas plantas brasileiras, poderá transformar-se em um novo analgésico, se os testes toxicológicos em desenvolvimento na Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), no Rio de Janeiro, revelarem sua adequação para uso medicinal.

A importância da pesquisa, de acordo com Sérgio Ferreira, da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, está não apenas nas possibilidades médicas e comerciais do mirceno, mas sobretudo na iniciativa pioneira de formar competência nacional na área de avaliação e controle farmacológicos. Lembrando que os testes exigidos para se colocar drogas no mercado brasileiro são mínimos e que a toxicologia ainda não está padronizada, Ferreira defende "a formação de inteligência crítica que avalie, e não apenas bata o carimbo aprovando".

A avaliação toxicológica pré-clínica do β -mirceno está sendo feita de acordo com normas internacionais adotadas pelos países da Comunidade Econômica Européia, conforme revelou o pesquisador Francisco Paumgartten, da Fiocruz, em conferência na V Reunião Anual da Federação de Sociedades de Biologia Experimental (Fesbe), realizada em Caxambu (MG), em ago-

to. Os testes envolvem a teratogenicidade e toxicidade peri e pós-natal da substância e seus efeitos sobre a fertilidade e o desempenho reprodutivo.

Os estudos já realizados revelaram baixa toxicidade aguda oral do mirceno em roedores. Os dados de necrópsias não mostraram qualquer alteração significativa em ratos, mas sugeriram, em experiências com camundongos, que o fígado e o estômago podem ser órgãos-alvo do mirceno administrado oralmente. Quanto à teratogenicidade, os testes com o β -mirceno não revelaram indícios de toxicidade materna ou de embriofetotoxicidade.

CUSTOS DA ATEROSCLEROSE

Embora a aterosclerose seja a doença que mais mortes causa no país, as pesquisas voltadas para o conhecimento dos seus mecanismos de ação continuam insuficientes e sua terapêutica permanece em grande parte empírica. Diversos grupos de pesquisadores brasileiros trabalham para superar essas dificuldades, mas a falta de recursos tem colocado em risco tais iniciativas.

Segundo Protásio Lemos da Luz, presidente da Sociedade Brasileira de Investigação Clínica (SBIC), tanto as cirurgias cardíacas quanto os medicamentos que previ-

nem a ocorrência e amenizam as consequências de doenças coronarianas aumentam a sobrevida dos pacientes, mas não resolvem o problema. Tais formas de tratamento, em sua opinião, "corrigem efeitos da aterosclerose, mas não a eliminam, permitindo inclusive que esta progrida".

Pesquisas recentes que permitem vislumbrar métodos diagnósticos e terapêuticos mais eficientes para a doença foram relatadas durante a última reunião anual da Fesbe. Trabalhos em andamento em São Paulo, no Instituto do Coração e na Santa Casa, destacaram respectivamente o mecanismo de ação das lipoproteínas e das plaquetas e sua participação nas lesões arteriais. Vassilis Zanis (Estados Unidos) falou sobre as pesquisas que têm como tema os mecanismos genéticos envolvidos na aterosclerose, principalmente os relacionados com o transporte de lipídeos e a incorporação de lipoproteínas nas células.

Ao avaliar o simpósio, Protásio Lemos lamentou que as pesquisas sobre aterosclerose em curso no país permaneçam "negligenciadas, em função da falta de financiamento à pesquisa médica, apesar dos importantes resultados obtidos". Para o presidente da SBIC, isso não se justifica, principalmente se forem considerados os elevados gastos com cirurgias cardíacas no país e a existência de tratamento para os fatores de risco das doenças coronarianas (hipertensão arterial, fumo, obesidade, sedentarismo, hipercolesteronemia e outros).

SEGREDOS DO JOVEM EINSTEIN

Cinquenta e uma cartas escritas por Albert Einstein a sua noiva, Mileva Maric, entre outubro de 1897 e fevereiro de 1902, são talvez a maior surpresa reservada ao leitor do primeiro volume de *The collected papers of Albert Einstein*, lançado pela Princeton University Press em 1987. Na verdade, até recentemente, a existência dessas cartas era desconhecida tanto dos historiadores da ciência como dos organizadores da obra: foram encontradas — na caixa-forte de um banco da Califórnia — somente em janeiro de 1986, por Robert Schulman, jovem historiador da equipe do Projeto Einstein, desenvolvido pela Universidade de Boston.

Os *Collected papers* de Einstein, que serão publicados em cerca de 40 volumes, incluirão, além dos escritos do físico, cerca de 14 mil dos 43 mil documentos reservados do Arquivo Einstein da Universidade Hebraica de Jerusalém. Este primeiro volume, que tem por subtítulo *The early years*, abarca de 1879 — ano em que Einstein nasceu, em Ulm, na Alemanha — a 1902, quando conseguiu um emprego no

Departamento Nacional de Patentes da Suíça, em Berna.

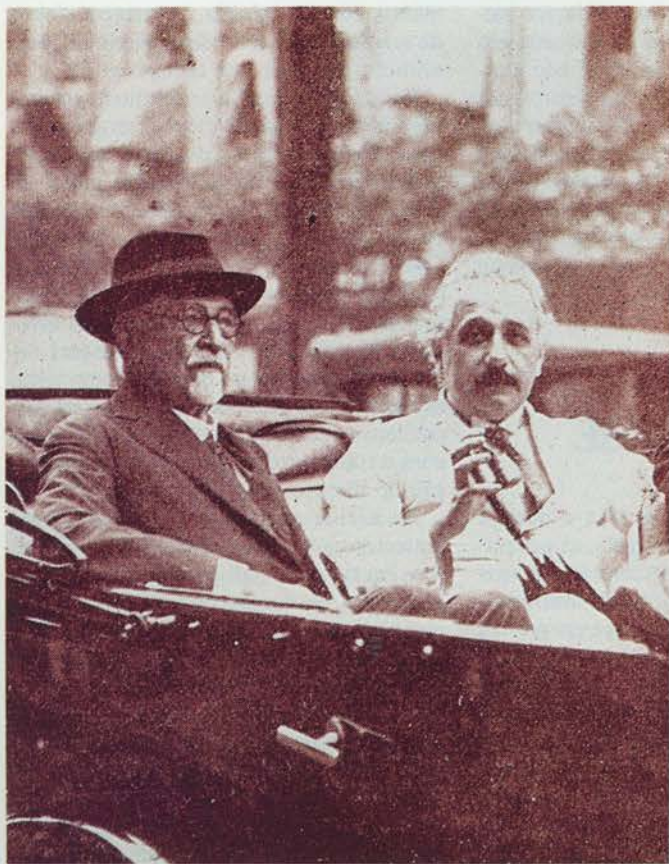
A documentação apresentada sobre o período é exígua: além das cartas a Mileva, destacam-se boletins escolares, umas poucas cartas trocadas com a família e as notas que Einstein obteve em 1897-98 no curso de física de Heinrich Friedrich Weber, seu professor na Politécnica (ETH) de Zurique.

Mesmo escassos, esses documentos permitem desfazer alguns dos mistérios e lendas que cercam o jovem Einstein. Assim, o mito do mau aluno, que tinha dificuldades com a matemática e se aborrecia com as outras disciplinas por ser avesso à memorização, não é confirmado. As notas que obteve na Kantonsschule de Aargau, na Suíça, onde se preparou em 1885-86 para ingressar na ETH, revelam um excelente aluno não só de matemática, física e química, como de história natural e história. Fica também abalada a idéia corrente de que, gostando das abstrações, não tinha paciência com os cálculos simples: conseguiu melhores notas em aritmética e geometria algébrica que em geometria descritiva. Mas

a clássica associação entre a imagem do gênio da física e um violino é reforçada: um informe sobre o exame de música revela que “um aluno de nome Einstein brilhou ao interpretar um adágio de uma sonata de Beethoven com profunda compreensão”...

É nas cartas a Mileva, entretanto, que se concentram as revelações mais significativas, e tanto para historiadores da ciência e epistemólogos como para os interessados na vida íntima de Einstein (ver ‘Cartas a Mileva’).

Quase nada se sabia, até há pouco, sobre a gênese da teoria especial da relatividade. Como teria sido elaborada, até se cristalizar no famoso artigo sobre o movimento dos corpos, publicado nos *Annalen der Physik* em 1905? Dessa ignorância brotou uma outra lenda, que apresentava Einstein como mais um caso de ‘gênio isolado’ que, pouco tendo lido da física da época, teria desenvolvido sua teoria mais ou menos sobre uma *tabula rasa*. Curiosamente, são cartas de amor que nos vêm mostrar, agora, que o homem que revolucionou a



VISITA DE EINSTEIN AO RIO DE JANEIRO • O CARETA 28 DE MARÇO DE 1925/REPROD. GUILHERME FRACORNEL

CARTAS A MILEVA

As cartas de Einstein recém-descobertas conferem a Mileva um papel de proporções antes insuspeitadas: era a interlocutora privilegiada, com quem o jovem físico discutia os problemas ou dúvidas que defrontava nos tratados, a quem apresentava em primeira mão suas idéias; era a grande companheira, que o inspirava a planejar experimentos de química que pudessem fazer juntos. Que da união de ambos haviam nascido dois filhos, Hans Albert e Eduard, era bem sabido. Mas um outro fato revelado pelas cartas nunca fora suspeitado: um ano antes do casamento, Mileva dera à luz uma menina, Lieserl, por quem o papai Einstein se mostrou imediatamente apaixonado.

Quem era essa noiva? Mileva Maric nasceu em Titel, na Iugoslávia, em 1875. Em 1896-97 iniciou seus estudos de física na Politécnica (ETH) de Zurique, onde conheceu Einstein. Após um ano de estudos em Heidelberg, voltou a Zurique em 1898, e foi então que a relação amorosa começou. As cartas recém-encontradas vão de outubro de 1897 a fevereiro de 1902; em janeiro do ano seguinte os jovens se casaram, a despeito da obstinada oposição dos pais do físico.

É por estas cartas que ficamos sabendo, só agora, da existência de Lieserl, nascida em janeiro de 1902. Essa centelha de informação, porém, nos põe diante de um



novo mistério: não há traço dessa filha na vida futura de Einstein. Ao que se sabia, só os filhos nascidos depois do casamento tiveram contato com ele. Uma busca levada a cabo na Iugoslávia pela equipe do Projeto Einstein não conseguiu re-

constituir a vida de Lieserl, aparentemente abandonada pelos pais por alguma razão que desconhecemos. Viverá ainda?

Seja como for, com uma carta de 4 de fevereiro de 1902, recuperamos o registro do embevecimento de um pai. E não só isso; nela encontramos uma confissão no mínimo curiosa: o gênio do século não ficara satisfeito por gerar... ele queria parir! Aos incrédulos, aqui estão suas palavras:

Ela tem boa saúde? Já chora normalmente? Como são seus olhinhos? Com qual dos dois se parece mais? Quem a amamenta? Tem fome? É completamente careca? Amo-a tanto, e nem a conheço ainda...! Gostaria, mesmo que fosse só uma vez, de ter a oportunidade de parir uma Lieserl — deve ser tão interessante! Sem dúvida já sabe chorar, mas aprenderá a rir no devido tempo. (Doc. n° 134, o grifo é meu.)

Mileva e Albert Einstein se separaram em 1914, tendo ela voltado para Zurique com os dois filhos. Foi, aliás, a família de Hans Albert Einstein que, mais tarde, guardou no banco as cartas agora encontradas. O divórcio foi concretizado em 1919 e de modo tão desagradável que jamais ocorreu aos biógrafos de Einstein que Mileva pudesse ter tido tamanha participação e influência na sua vida e no seu trabalho.

física estava amplamente inteirado das teorias de seu tempo.

Assim, em agosto de 1899 (Documento n° 52), ele conta a Mileva que está lendo um tratado de Heinrich Hertz (1857-1894) sobre a propagação da força elétrica, motivado por dificuldades que encontrara na compreensão de um tratado de Hermann Helmholtz (1821-1894) sobre a eletrodinâmica. Diz-lhe estar convencido de que a eletrodinâmica dos corpos em movimento não estava corretamente apresentada e que se poderia fazê-lo de maneira mais simples. Percebe-se que Einstein já intuía que o éter — meio concebido pelos físicos do século XIX para explicar o movimento das ondas energéticas no espaço — carecia de sentido físico.

Numa carta do mês seguinte (Doc. n° 54), fala de sua intenção de ler obras de Helmholtz, Ludwig Boltzmann (1844-1906)

e Ernst Mach (1838-1916). E mais, conta que pensara num modo de investigar “como o movimento relativo dos corpos com relação ao éter luminoso afeta a velocidade da propagação da luz em corpos transparentes” e acrescenta que, ao mesmo tempo, lhe ocorrera uma teoria “altamente provável” com relação ao fenômeno.

Pouco depois, já estava tão seguro de sua nova teoria que informa a Mileva que acabara de explicá-la numa carta ao físico Wilhelm Wien — diretor dos *Annalen der Physik*, juntamente com Max Planck. No ano anterior, 1898, Wien publicara um artigo — também mencionado por Einstein na carta à noiva — em que discutia o resultado do experimento de Michelson e Morley: embora utilizando um método de medida muito sensível, não tinham conseguido detectar o movimento da Terra através do ‘éter’. Já se debateu muito, entre os

historiadores da física, se foi para explicar o resultado negativo desse famoso experimento que Einstein desenvolveu a teoria especial da relatividade. A questão persiste, mas agora sabemos, pelo menos, que, na ocasião em que gestava a relatividade, ele estava a par do comentário de Wien (Doc. n° 57).

As cartas demonstram, em suma, que a teoria da relatividade não é fruto de uma ignorância da física clássica: seu autor mantinha estreito contato com os físicos do século XIX, inclusive os seus contemporâneos, e suas teorias.

THOMAS F. GLICK

DEPARTAMENTO DE HISTÓRIA
UNIVERSIDADE DE BOSTON



L. C. MARIGO

RHOPORNIS ARDESIACA, A AVE QUE SE ESCONDE

Rhopornis ardesiaca alimenta-se de pequenos gafanhotos e outros artrópodes que encontra nas formações terrestres de bromélias (*Aechmea* sp) da mata-de-cipó, nos galhos baixos e no chão, que percorre saltitando rápida e silenciosamente, enquanto revira as folhas caídas para capturar suas presas. Seu canto assemelha-se ao de *Pyri-glena leucoptera*, outro formicariídeo que ocorre na região, e pode ser ouvido à distância de centenas de metros, sobretudo nas primeiras horas da manhã. O território de um casal tem aproximadamente 50 m de diâmetro, mas é separado do de outro casal pelo dobro dessa distância ou mais.

Em 1928, *Rhopornis ardesiaca* foi redescoberta por Emil Kaempfer, coletor do Museu Americano de História Natural, em Boa Nova, onde foi estudada em dezembro de 1974 pelo ornitólogo norte-americano Edwin Willis e sua esposa Yoshika Oniki, radicados em Rio Claro (SP). No ano seguinte, Willis comunicou suas observações ao organizador do 'Livro vermelho das aves ameaçadas de extinção', do Conselho Internacional para a Preservação das Aves e da União Internacional para a Conservação da Natureza. Desde então, diversas excursões têm sido feitas à limitada área de ocorrência do papa-formigas-do-gravatá, que abrange principalmente os municípios baianos de Boa Nova e Jequié. As primeiras notas sobre a espécie foram publicadas por Willis e Oniki em 1981.

O acelerado processo de destruição de seu habitat, com o desmatamento para criação de gado e agricultura, é fator preocupante para a conservação da espécie, em vista da dificuldade ou mesmo impossibilidade de que ela venha a se adaptar a novo ambiente. "O importante", diz Carlos Eduardo, "é constatar que localmente a ave é comum, ou seja, não é rara onde ocorre". Não existem hoje dados precisos sobre sua distribuição nem sobre o estado das matas onde vive. Mas é urgente e fundamental realizar essas pesquisas e delimitar uma área de conservação para preservar o pássaro e seu ambiente, de modo que o gravatazeiro continue sua evolução.

A criação de uma área de preservação ambiental, ou, melhor ainda, de uma estação ecológica ou reserva biológica nos municípios freqüentados por *Rhopornis ardesiaca* é uma reivindicação de conservacionistas e ornitólogos, reforçada ainda pela ocorrência de, pelo menos, mais um en-

demismo brasileiro da família Formicariidae: *Formicivora iheringi*.

A família Formicariidae é a segunda mais numerosa em espécies de aves na América do Sul, ocorrendo desde o México até o norte da Argentina. Na sua maior parte é formada por espécies de mata fechada, o que as caracteriza como 'aves de segredo', de difícil acesso para estudo e observação. Não são dadas a grandes vôos. Ocupam de preferência os estratos médios e baixos das florestas, e com freqüência percorrem o chão das matas, saltitando em busca do alimento, que varia de insetos a lagartixas, ratinhos, pequenas cobras, filhotes de pássaros e rãs, ou sementes, a depender da espécie.

O nome papa-formigas é comum a vários formicariídeos e deriva, segundo Sick, "do fato de certas espécies (relativamente poucas) aproveitarem-se das manobras das coortes de formigas-de-correição, que servem de 'batedores', levantando presas" (ver 'Na trilha das formigas carnívoras', em *Ciência Hoje* nº 47). Na realidade, elas não se alimentam das formigas, mas da profusão de insetos e outros artrópodes que fervilham na floresta e são espantados pelas correições. Paradoxalmente, apesar de *Rhopornis ardesiaca* ser denominada às vezes de papa-formiga-do-gravatá, essa ave não foi observada seguindo os exércitos de formigas-de-correição.

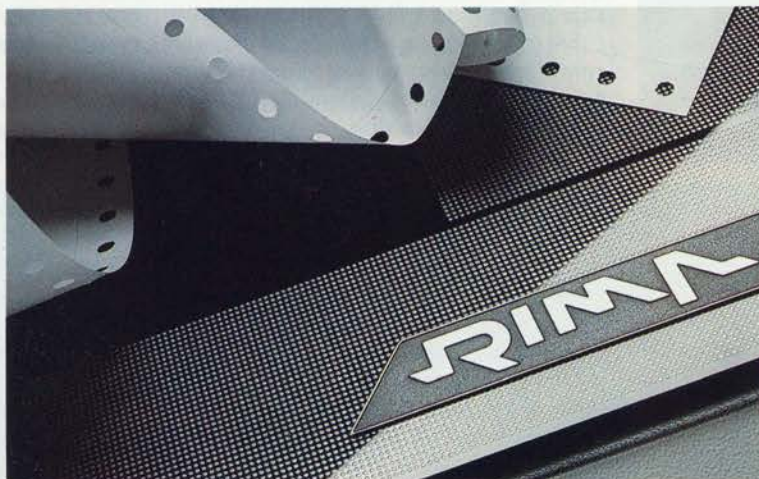
A preservação dos endemismos encontrados nas matas-de-cipó significa a sobrevivência de um ramo importante da vida, cuja única manifestação específica (no caso, espécies da família Formicariidae) data, segundo dados levantados pela paleontologia, de há pelo menos 20 mil anos, no Pleistoceno Superior, conforme fóssil encontrado em Minas Gerais. Em Boa Nova e Jequié ocorrem em vários biótopos mais de 11 espécies dessa interessante família de aves! E no mais, como diz Carlos Eduardo, "se existem dois passarinhos restritos àquela região, quem pode afirmar que não existam outros grupos zoológicos ameaçados, que poderiam também ser preservados com a criação de uma reserva ecológica?" Fica a proposta para o órgão responsável, o Ibama.

CARLOS RIBEIRO
JORNALISTA, SALVADOR

Observar um dos mais interessantes pássaros brasileiros, o formicariídeo denominado às vezes papa-formigas-do-gravatá ou gravatazeiro, de nome científico *Rhopornis ardesiaca*, foi o principal objetivo da viagem feita pelo fotógrafo Luiz Claudio Marigo e pelo ornitólogo amador Carlos Eduardo de Souza Carvalho (ambos do Clube de Observadores de Aves do Rio de Janeiro) ao município de Boa Nova, na Bahia. Seguindo a orientação dos observadores Paulo Sérgio Moreira da Fonseca e José Fernando Pacheco, que visitaram a região pouco antes, eles conseguiram finalmente um dos poucos registros fotográficos dessa ave, feito que arrancou exclamações entusiasmadas do professor Helmut Sick, uma das maiores autoridades em ornitologia no mundo.

E não era para menos: considerada uma espécie difícil de ser encontrada, *Rhopornis ardesiaca* permanece ainda hoje, desde que foi descrita pelo príncipe Maximiliano von Wied-Neuwied, em 1831, com seus hábitos pouco conhecidos. Habitante de matas baixas e fechadas, é ave discreta, própria das áreas de sombra ricas em bromélias terrícolas e arborícolas, cujas flores são visitadas regularmente pelo beija-flor *Chrysolampis mosquitus* (ver Helmut Sick, *Ornitologia Brasileira*, v. II). Marigo assinala as dificuldades encontradas para fotografar a espécie: "O gravatazeiro vive nessa região de brenha cheia de cipós, de trepadeiras, gravetos, arbustos e galhos sempre na frente da câmera! Nós atraímos a ave com o gravador, reproduzindo a sua própria voz que havíamos gravado antes. Embora ela se aproximasse, não conseguíamos vê-la a três e até a um metro de distância! Em quatro dias só consegui fazer seis fotos, sendo que apenas uma pôde ser aproveitada."

Nossa empresa
vive com uma idéia
fixa na cabeça.



Impressoras.

Impressoras. Esse é o nome do nosso negócio.

Uma verdadeira idéia fixa, que frequenta a cabeça de técnicos, funcionários e executivos da Rima, diariamente.

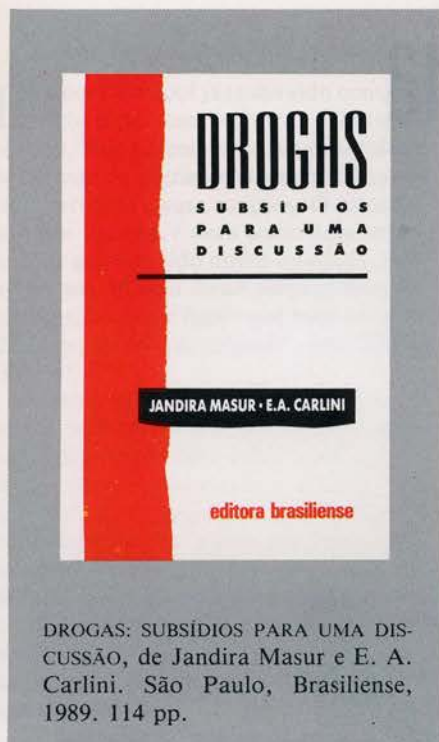
Especializada, como impõe o moderno conceito empresarial, a Rima só faz impressoras.

E é graças a isso que assegura ao setor de micro- informática, uma permanente evolução.

Seja no desenvolvimento de produtos, seja na prestação de serviços e apoio técnico.

Disso depende o nosso sucesso.

Impressoras. Quem tem essa idéia fixa na cabeça, só pode fazer dela o melhor negócio.



DROGAS: SUBSÍDIOS PARA UMA DISCUSSÃO, de Jandira Masur e E. A. Carlini. São Paulo, Brasiliense, 1989. 114 pp.

O milagre da compreensão fácil é a esperança secreta de quem abre um livro técnico, seja de que tamanho ou nível for. Na maioria dos casos, porém, o leitor se frustra, pois é difícil escapar da coorte de demônios que tentam os autores, e que se chamam pedantismo, exibicionismo, fascínio por termos técnicos, tendenciosidade nos juízos de valor, autocrítica condescendente e falta de paciência para escrever dez vezes a mesma frase, até que esta cristalize idéias claras e ordenadas.

Jandira Masur e E. A. Carlini sagraram-se príncipes da divulgação científica, pois eludiram todos aqueles demônios ao produzir esse livrinho precioso, cuja análise será doravante obrigatória nos cursos de jornalismo científico, ao lado dos textos de José Reis. Vejamos como conseguiram se haver com os principais mandamentos da arte de explicar ciência para leigos, expostos por esse mestre em artigo publicado em *Ciência e Cultura* (vol. 40, nº 530, 1988).

'Começar pelo fim' O autor bisonho começaria com um nariz-de-cera ou, pelo menos, apresentaria os fatos primeiro, para depois discuti-los. Aqui, sem prefácio ou introdução, surge a bomba já no título do primeiro capítulo — 'Repressão ou legalização?' — e em sua frase inaugural: "Drogas! A discussão sobre o assunto está aberta."

'Isenção' Oito aspectos do dilema são apresentados, com argumentos pró e con-

A PROIBIÇÃO QUE INCENTIVA

tra, sem que se consiga descobrir para que lado pendem os autores. Eu, o leitor, é que tenho de decidir!

'Coragem de parecer ignorante' Trabalhando juntos no Departamento de Psiconeurobiologia da Escola Paulista de Medicina, Jandira e Carlini se firmaram entre os melhores pesquisadores de sua especialidade. No entanto, abdicaram neste texto ao jargão científico, pois sabiam que, na boa divulgação, o que importa são os conceitos, que ficam, e não as palavras que os transmitem. Certos termos técnicos, contudo, são tão simplificadores que devem ser introduzidos. E isto sem definições, apresentados como sinônimos de palavras comuns que, presentes em certo contexto, lhes fixam o significado.

Foi o que fizeram os autores ao explicar como um impulso nervoso passa de um neurônio para outro. Dizem eles: "... há um espaço entre os dois neurônios. Essa brecha entre os neurônios..." E num instante estão falando em 'sinapse' e 'espaço sináptico' com naturalidade (p. 35). Digam-me quantos cientistas teriam a humildade de incluir num livro um trecho como este, que pode ser encontrado na página 34: "... alguém sente o cheiro de um perfume e imediatamente pensa: Puxa, o perfume de fulana! Quase ao mesmo tempo, dependendo da lembrança passada, uma verdadeira cascata de fatos ocorrem. Uma cena romântica do passado pode invadir a mente, o coração pode se acelerar (bate uma dor no peito), a pele pode se arrepiar, e até uma sensação erótica pode despontar. E tudo começou pelo nariz: o aroma do perfume é captado por células nervosas dessa protuberância facial..." ('protuberância facial' é ótimo!).

'Ser simples, direto e nobre (como Homero)' Este é o tom do livro inteiro, sem que a simplicidade consiga esconder o saber e a autoridade. Seu estilo é enxuto, sem rebuscamentos ou modismos. É que só se escreve com clareza sobre o que com clareza se entendeu.

'Escrever como se falássemos a nós mesmos, quando crianças' Ótimo exemplo disto é a explicação do funcionamento do cérebro.

'Deve estar presente o humano' Em 1943, contam os autores, o suíço Hoffman descobriu por acaso o efeito do LSD, ao ingerir pequeníssima quantidade dessa substância sintética, com que trabalhava. Eis

parte do seu relatório: "...caí em um estado mental peculiar, semelhante à embriaguez, mas caracterizado por uma imaginação exagerada. Com os olhos fechados, figuras fantásticas de extraordinária plasticidade e coloração surgiram diante de meus olhos..." (p. 99). Vejam também o que diz do chá de maconha Garcia de Orta, no século XVI: "...e o proveito que disto tirou he estar fora de si, como enlevados sem nenhum cuidado e aprazimenteiros, e alguns rir hum riso parvo; e já ouvi a muitas mulheres que, quando hião ver algum homem, pera estar choquareiras e graciosas o tomavão" (p. 82).

'Explicar a ciência e desmascarar a pseudociência' De um livro distribuído num congresso científico em 1978, os autores citam: "A maconha ... permite-lhes levar sua ação junto a adolescentes, aos quais incitam a fumar a planta e, uma vez viciados na erva, obrigam a ser seus concubinos. O adolescente maconhado e estimulado ao homossexualismo começa a se vestir escandalosamente e a usar roupas impróprias a seu sexo." Os autores comentam: "É difícil encontrar-se na literatura médica opinião mais emocional, moralista e anticientífica!" (pp. 84-85).

'Não confundir unidade com monotonia' O livro é muito bem organizado, dispensando índice remissivo. Aos capítulos 2 ('Cigarro, álcool, maconha, cocaína, heroína: qual a pior?') e 3 ('O funcionamento do cérebro e as drogas psicotrópicas') seguem-se outros que descrevem as drogas estimulantes, depressoras e perturbadoras, subdivididos pelos nomes das drogas. O histórico, a origem, os mecanismos de ação, os efeitos, aspectos gerais, a metabolização e eliminação de cada uma são abordados.

Este livro vai dinamizar as aulas de professores astutos de psicologia, farmácia e medicina, para não falar nos de segundo grau. Antevejo, num debate sobre drogas, os estudantes entrando, com cara animada por terem propostas pessoais baseadas em fatos concretos, Jandira e Carlini de baixo do braço.

OSWALDO FROTA-PESSOA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA,
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO



TERRA, TRABALHO E CAPITAL: PRODUÇÃO FAMILIAR E ACUMULAÇÃO, de Hugo Lovisolo. Campinas, Editora da Unicamp, 1989. 231 pp.

O debate das questões referentes ao desenvolvimento capitalista na agricultura e à sua articulação com o mesmo processo na indústria tem conquistado a atenção de inúmeros cientistas sociais. No Brasil, em especial, discute-se a especificidade do desenvolvimento capitalista na agricultura, que, se por um lado deu lugar ao surgimento de empresários e proletários no campo, por outro propiciou a permanência e a reprodução, ali, das unidades familiares de produção.

As interpretações de cunho marxista enfrentam essa especificidade centrando-se no processo de acumulação capitalista, compreendido como determinante do conjunto das mudanças sociais ou da presença (funcional) de unidades familiares de produção que se modernizam (assimilando técnicas ou integrando-se ao complexo agroindustrial), passando a participar, revitalizadas, da produção voltada para o mercado externo.

O debate incorpora ainda abordagens que questionam o caráter determinante do processo de acumulação capitalista. Valorizando a resistência dos atores sociais, estas explicam a permanência das unidades familiares de produção pela diversidade cultural ou pela coexistência de lógicas ou sistemas econômicos distintos. Hugo Lovisolo integra-se à análise dessas questões, dando-lhe uma contribuição muito espe-

A LÓGICA 'CAMPONESA' EM QUESTÃO

cial. Relativiza a eficácia explicativa das duas vertentes de interpretação e elege como unidade de análise dois aspectos básicos: a diversidade das unidades familiares de produção e os diferentes modos pelos quais a acumulação pode nelas se realizar. São elementos cruciais porque a primeira vertente os nega, enquanto a segunda os vê como específicos à forma de organização da produção familiar ou da produção mercantil simples.

E mais: criticando as perspectivas consagradas de análise, que pensam as unidades familiares de produção a partir de efeitos previamente delimitados, decorrentes da hegemonia das relações de produção capitalistas ou das 'sociedades camponesas', o autor desloca sua atenção para as condições de inserção das unidades familiares de produção no capitalismo.

É a partir desse posicionamento estratégico que o autor enfrenta outros tantos problemas inerentes ao debate. Entre suas contribuições, destaca-se o questionamento da visão de que os pequenos produtores tendem compulsivamente a reproduzir essa posição, consagrada pelos que valorizam a resistência desses atores à expropriação. Lovisolo adverte que as possibilidades de reprodução, para os pequenos produtores, dependem de uma série de fatores, entre os quais a orientação das políticas econômica e agrícola. Assim, argumenta, quando a atividade agrícola não é compensadora, pequenos produtores podem optar por investir mais em outras trajetórias para si e para os filhos, e mesmo por abrir mão da posição de proprietários de meios de produção.

A auto-subsistência não é vista como especificidade da forma de organização da produção das unidades familiares, pois que esse fator está presente em muitas outras. Assim, são postas em xeque afirmações relativamente consensuais de que essas unidades operam segundo uma lógica exclusivamente econômica ou segundo orientações inexoravelmente determinadas por essa mesma lógica.

A contribuição de Lovisolo é importante também por representar um apuramento do ofício de antropólogo. Os dados etnográficos não se bastam. O estudo de caso, ele mesmo enfatiza, é o lugar empírico em que as questões teóricas podem ser formuladas ou discutidas. O mais rico momento desse exercício encontra-se no capítulo

III, 'Das categorias dos atores de diversidade das unidades'.

Além de zeloso, consciente dos desdobramentos e limites de todos os percursos, o trabalho usa — como o aconselha a boa prática antropológica — o método comparativo. Os dados etnográficos provêm de duas situações empíricas: produtores que se integraram à produção básica de soja e milho, no Rio Grande do Sul, e outros que se encontravam diante das mudanças ocasionadas pelo processo de pecuarização, na Bahia. A partir deles, o autor constrói uma reflexão sobre variantes e invariantes apresentadas pelas unidades familiares de produção como objeto empírico, e as confronta, para defini-las conceitualmente, com alguns dos diferentes tipos ideais elaborados por diversos autores.

Lovisolo não dá a questão por encerrada, e nem pretendeu fazê-lo nesse trabalho. Seu mérito foi permitir que certos nós górdios fossem cortados, propiciando a reavaliação de desvios decorrentes de perspectivas de análise polarizadas. Destaco sua contribuição para o exercício do método próprio ao antropólogo na pesquisa em sociedades submetidas à dinâmica da produção capitalista.

DELMA PESSANHA NEVES

DEPARTAMENTO DE ANTROPOLOGIA
UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

NA ESTANTE

• A história da construção do Instituto Oswaldo Cruz e da difusão da medicina sanitária no Brasil, tendo como pano-de-fundo a expansão urbana do Rio de Janeiro no início do século: é este, em linhas muito gerais, o tema central de *Manguinhos do sonho à vida. A ciência na Belle Époque* (Ed. Casa de Oswaldo Cruz, RJ, 1990), fruto de pesquisa multidisciplinar que Jaime Benchimol coordenou e transformou em documento que pode ser lido com o prazer de uma obra de ficção. A *belle époque* carioca é relembrada também por reproduções de fotos (algumas de Marc Ferrez).

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, Telex: (21) 36952.

Editores: Darcy Fontoura de Almeida (Instituto de Biofísica/UFRRJ), Ennio Candotti (Instituto de Física/UFRRJ), Alberto Passos Guimarães Filho (Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas/CNPq), José Murilo de Carvalho (Instituto Universitário de Pesquisas/RJ).

Conselho Editorial: Alzira Abreu (Centro de Pesquisa e Documentação em História Contemporânea do Brasil/FGV), Ângelo Barbosa Machado (Instituto de Ciências Biológicas/UFMG), Carlos Morel (Fundação Oswaldo Cruz), José C. Maia (Instituto de Química/USP), Luis Rodolpho R. Travassos (Departamento de Microbiologia, Imunologia e Parasitologia/EPM), Luiz Bevilacqua (Coppe/UFRRJ), Marco Antonio Raupp (Instituto Politécnico/RJ), Otávio Velho (Museu Nacional/USFJ), Reinaldo Guimarães (Sub-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa/UERJ), Roberto Lent (Instituto de Biofísica/UFRRJ), Sérgio Miceli (Departamento de Sociologia/USP), Silviano Santiago (Departamento de Letras/UFF), Sonia de Campos Dietrich (Instituto de Botânica/SP).

Diretor: José Monserrat Filho; Alicia Palacios (assistente).

Secretaria de Redação: Cilene Vieira (editora associada); Soraia Araújo (secretária); Guilherme Frederico da Silva.

Edição de Texto: Maria Ignez Duque Estrada, Marília Martins e Luiz Ricardo Menandro; Regina Ferreira (coordenadora de revisão).

Jornalismo: Alicia Ivanishevich e Luisa Massarani.

Edição de Arte: A3/Ana Luiza Escorel, Evelyn Grumach e He-loisa Faria (direção de arte); Christiane Abbade e Claudia Fleury da R. Borges (programadoras visuais); Selma Azevedo (desenhista e arte-finalista); Marta Rodrigues (arte-finalista).

Administração: Elizabeth Guedes (gerente), Neuza Maria de Oliveira Soares, Carlos A. Kessler Filho, Cláudio Costa Carvalho, Pedro Paulo de Souza, Carmen Lúcia Gonçalves Leal, Maria do Rosário, Charle Gonçalves dos Santos, Ailton Borges da Silva, Marly Onorato.

Assinatura, Circulação e Expedição: Adalgisa M. S. Bahri (gerente), Maria Lucia da G. Pereira, Moisés V. dos Santos, Luciene dos Santos Azevedo, Carlos Henrique C. Maurity, Daniel Vieira dos Santos, Delson Freitas, Janair do Nascimento Fonseca, Márcia Cristina Gonçalves da Silva, Manoel Antonio Grozima Aguiar; tel.: (021) 270-0548.

Departamento Comercial: Álvaro Roberto S. Moraes (gerente); Irani F. Araújo (secretária).

Colaboraram neste número: Maria Luiza X. de A. Borges (edição de texto); Rachel Valença, Edna Cavalcanti, Mirian da S. Cavalcanti e Constantino Kouzmin-Korovaef (revisores); Sonia Regina P. Cardoso (pesquisa iconográfica); Edna de Assis Ferreira (bibliotecária); Luiz Fernando P. Dias (analista de sistemas); Ildeu de Castro Moreira (editor).

Capa: Luis Claudio Marigo.

Conselho Científico: Antônio Barros de Castro (Faculdade de Economia e Administração/UFRRJ), Antônio Barros de Ulhoa Cintra (Hospital das Clínicas/USP), B. Boris Vargaftig (Instituto Pasteur/França), Carlos Chagas Filho (Instituto de Biofísica/UFRRJ), Carlos M. Morel (Fundação Oswaldo Cruz), Carolina Bori (Instituto de Psicologia/USP), Crodovado Pavan (Instituto de Biologia/Unicamp), Dalmio Dallari (Faculdade de Direito/USP), Darcy Ribeiro (Instituto de Filosofia e Ciências Sociais/UFRRJ), Elisaldo Carlini (Departamento de Psicobiologia/EMP), Fernando Gallembek (Instituto de Química/Unicamp), Francisco Weffort (Faculdade de Filosofia/USP), Gilberto Velho (Museu Nacional/UFRRJ), Herbert Schubart (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia), Herman Lent (Departamento de Biologia/Universidade Santa Úrsula), João Steiner (Instituto de Pesquisas Espaciais), José Antônio 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 (Laboratório Nacional de Computação Científica/CNPq), Maurício Mattos Peixoto (Academia Brasileira de Ciências), Miguel Cúvian (Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/USP), H. Moysés Nussenzveig (Departamento de Física/PUC-RJ), Newton Freire-Maia (Departamento de Genética/UFRRJ), Oscar Sala (Instituto de Física/USP), Oswaldo Porchat Pereira (Centro de Lógica/Unicamp), Otávio Elísio Alves de Brito (Instituto de Geociências/UFMG), Pedro Malan (Departamento de Economia/PUC-RJ), Ricardo Ferreira (Departamento de Química Fundamental/UFPE), Sylvio Ferraz Melo (Instituto Astronômico e Geofísico/USP), Telmo Silva Araújo (Departamento de Engenharia Elétrica/UFPB), Warwick E. Kerr (Departamento de Biologia/UFMA).

Sucursal Belo Horizonte: Ângelo B. Machado, Roberto Barros de Carvalho, Marise Souza Muniz - Depto. de Zoologia, Instituto de Ciências Biológicas/UFMG, C. Postal 2486, CEP 31160, Belo Horizonte, MG, tel.: (031) 443-5346.

Sucursal Brasília: Maria Lúcia Maciel, Luiz Martins, Margareth Marmori - ICC, Ala Sul, sobreloja 301, Asa Norte, Campus Universitário, UnB, CEP 70910, Brasília, DF, tel.: (061) 273-4780.

Sucursal Curitiba: Glaci Zancan, Myriam Regina del Vecchio de Lima - Rua Euripedes Garcez do Nascimento, 430, CEP 80530, Curitiba, PR, tel.: (041) 233-8619.

CEP 40210, Salvador, BA, tels.: 247-2714, 247-0646 (Dionícaros Soares de Vasconcelos); **CE** - Depto. de Ciências Sociais e Filosofia/UFCE, Av. da Universidade, 2762, Benfica, CEP 60020, Fortaleza, CE, tel.: (085) 243-8047 (Maria Sulamita de A. Vieira); **Curitiba** (seccional) - Depto. de Planejamento e Administração Escolar/UFPR, Rua Gal. Carneiro, 460, CEP 80001, Curitiba, PR, tels.: (041) 222-7870 ou 264-2522, r. 277/292 (Evaldo Antonio M. Ferreira); **DF** - Depto. de Antropologia/UnB, Campus Universitário, CEP 70910, Brasília, DF, tel.: 273-3264 (Gustavo Lins Ribeiro); **GO** - Instituto de Ciências Biológicas/UFGO, Campus Universitário, CEP 74000, Goiânia, GO, tel.: (062) 205-1000, r. 152 (Joquim Tomé de Sousa); **MA** - Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação/UFMA, Largo dos Amores, 66, CEP 65000, São Luís, MA, tels.: (098) 232-3370, 232-3807 (Othon de Carvalho Bastos); **Maringá** (seccional) - Depto. de Análises Clínicas/UE de Maringá, Av. Colombo, 3690, CEP 87020, Maringá, PR, tel.: (0442) 26-2727, r. 215/313 (Rafael Campos Bezerra); **MT** - Depto. de Geologia/UFMT, Av. Fernando Correa s/nº, CEP 78000, Cuiabá, MT, tel.: (065) 315-8751 (José Domingues de Godoi Filho); **MS** - Depto. de Química/UFMS, Cidade Universitária, CEP 79100, Campo Grande, MS, tel.: (067) 387-3311, r. 346 (Dario Xavier Pires); **MG** - Depto. de Física/UFMG, Av. Antonio Carlos, 6627, CEP 31270, Belo Horizonte, MG, tel.: (031) 441-9466, r. 219/225 (Márcio Quintão Moreno); **PA** - Depto. de Geofísica/UFPA, C. Postal 1611, CEP 66001, Belém, PA, tels.: (091) 229-5438 ou 229-1811, r. 26 (Jacira Felipe Beltrão); **PB** - Depto. de Física/UEPB, C. Postal 5008, CEP 58051, João Pessoa, PB, tel.: (083) 224-7200, r. 2435 (Mauro Kyotoko); **PR** - Depto. de Biologia Geral/UE de Londrina, C. Postal 6001, CEP 86051, Londrina, PR, tel.: (0432) 27-5151, r. 247/477 (Ana Odete Santos Vieira); **Pelotas** (seccional) - Depto. de Zoologia e Genética/UFPEL, Campus Universitário, CEP 96001, Pelotas, RS, tel.: (053) 221-2033 (Maria da Graça M. Roth); **PE** - Depto. de Economia/UFPE, Av. Luís Freire s/nº, Área II, Cidade Universitária, CEP 50000, Recife, PE, tel.: (081) 271-2211, r. 6844

Sucursal Florianópolis: Walter Celso Lima, Vania Aparecida Mattoso - UFSC, C. Postal 476, CEP 88049, Florianópolis, SC, tel.: (0482) 333-9594, telex: (482) 240.

Sucursal Porto Alegre: Gilberto Carvalho Ferraz - Travessa Luiz Englert s/nº, prédio 20, sala 09, Campus Central/UFGRS, CEP 90040, Porto Alegre, RS, tel.: (0512) 27-5529.

Sucursal Recife: Sergio M. Rezende, Cristina Teixeira V. de Melo - Av. Luís Freire s/nº, CCN, Área II, Cidade Universitária, CEP 50739, Recife, PE, tel.: (081) 271-2211, r. 2468/2469.

Sucursal São Carlos: José Albertino Rodrigues, José G. Tundisi, Dietrich Schiel, Yvonne P. Mascarenhas, Nelson Studart Filho, Carlos D'Alkaine, Angelo César Piasse - Coordenadoria de Divulgação Científica e Cultural, IFQSC/USP, Rua Nova de Julho, 1277, CEP 13560, São Carlos, SP, tel.: (0162) 72-4600.

Sucursal São Paulo: José Carlos C. Maia, Vera Rita Costa, Wilson Racy Jr., Carmen Lúcia Visconti Weingrill, Gláucio C. Lóbão - Av. Professor Luciano Gualberto, 374, Prédio da Antiga Reitoria, Cidade Universitária, USP, CEP 05508, São Paulo, SP, tels.: (011) 814-6656 ou 813-3222, r. 2713.

Sucursal Vale do Paraíba: João Steiner, Fábola de Oliveira - Av. dos Astronautas, 1758, C. Postal 515, CEP 12201, São José dos Campos, SP, tel.: (0123) 22-9977, r. 593.

Correspondente em Buenos Aires: Revista *Ciencia Hoy*, Corrientes 2835, Cuerpo A, 5º A, 1193, Capital Federal, tels.: (00541) 961-1824, 962-1330. Neste endereço pode-se adquirir *Ciência Hoje* (preço sujeito a confirmação). Na sede de *Ciência Hoje*, pode-se adquirir ou assinar *Ciência Hoy* (preço sujeito a confirmação).

Assinaturas para o exterior (11 números): US\$ 100 (via aérea) e US\$ 50 (via superfície).

ISS-0101-8515. Distribuição em bancas: Fernando Chinaglia Distribuidora S.A., Rio de Janeiro (exclusiva em todo o território nacional). **Composição:** Renart Fotolito, Fotocomposição e Editora Ltda. **Fotolito:** Grafcolor Reproduções Gráficas Ltda. **Impressão:** Bloch Editores S.A.

Para a publicação desta revista contribuíram: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP); Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp); Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (Faperj); VI-TAE Apoio à Cultura, Educação e Promoção; e Fundação Banco do Brasil. *Ciência Hoje* conta também com o apoio cultural do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) e do Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC).

Publicidade: Álvaro Roberto S. Moraes - Av. Venceslau Brás, 71, fundos, casa 27, CEP 22290, Rio de Janeiro, RJ, tels.: 295-4442, 295-4846, 295-9443, telex: (21) 36952.



A Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência foi fundada em São Paulo, em 1948. É uma entidade civil sem fins lucrativos nem com política e religiosa, voltada para a promoção do desenvolvimento científico e tecnológico no país.

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

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

Sede nacional: Rua Pedrosa de Moraes, 1512, CEP 05420, São Paulo, SP (C. Postal 11008 - CEP 05499), tels.: (011) 211-0495, 212-0740.

Regionais: **AC** - Depto. de Economia/UFAC, C. Postal 128, CEP 69900, Rio Branco, AC, tel.: (068) 226-1422, r. 134 (Reginaldo Fernando F. de Castela); **AL** - Depto. de Biologia/UFAL, Praça Afrânio Jorge s/nº, Prado, CEP 57010, Maceió, AL, tel.: (082) 223-5613, r. 08 (Fábio José C. Branco Costa); **AM** - Depto. de Ciências Agrônomicas/INPA, Alameda Cosme Ferreira, 1756, CEP 69083, Manaus, AM, tel.: (092) 236-9733 (Hiroshi Noda); **BA** - Instituto de Física/UFBA, Campus da Federação,

(Abrahan Benzaquen Sicsu); **PI** - Depto. Biomédico/UFPI, Campus Universitário, CEP 64000, Teresina, PI, tels.: (086) 232-3913, 232-1729 (Manoel Chaves Filho); **RN** - Depto. de Informática e Matemática Aplicada/UFRRN, C. Postal 1527, CEP 58072, Natal, RN, tel.: (084) 231-1266, r. 257 (Pedro Fernandes Maia); **RS** - Campus Central/UFGRS, Prédio 20, Sala 9A, Travessa Luiz Englert s/nº, CEP 90040, Porto Alegre, RS, tel.: (051) 227-5529 (Gilberto Ferraz Carvalho); **RJ** - Depto. de Engenharia Mecânica/PUC, Rua Marquês de São Vicente, 225, CEP 22453, Rio de Janeiro, RJ, tels.: (021) 259-5197, 529-9578 (Eloí Fernandez e Fernandez); **RO** - Depto. de Ciências Biomédicas/UFRO, CEP 78900, Porto Velho, RO (Elizabeth Antonia L. de M. Martinez); **SP** (subárea I) - Depto. Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas/USP, C. Postal 8105, CEP 01051, São Paulo, SP, tel.: (011) 211-5008 ou 210-2122, r. 593 (José Pereira de Queiroz Neto); **SP** (subárea II) - Depto. de Genética/ESALQ, C. Postal 83, CEP 13400, Piracicaba, SP, tels.: (0194) 22-3087 ou 33-0011, r. 2251 (Aline Aparecida Pizzirani Kleiner); **SP** (subárea II, seccional Botucatu) - Depto. de Genética, Instituto de Biociências/UNESP, Campus Universitário, CEP 18610, Botucatu, SP, tel.: (0149) 22-0555, r. 229 (Romeu Cardoso Guimarães); **SP** (subárea III) - Depto. de Tecnologia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/UNESP, Rodovia Carlos Tonani, Km 05, CEP 14870, Jaboticabal, SP, tel.: (0163) 22-4000, r. 254/255 (Márcia Justino R. Mutton); **SC** - Coordenadoria Especial de Farmacologia/UFSC, Rua Ferreira Lima, 26, Centro, CEP 88015, Florianópolis, SC, tels.: 22-4164, 33-9491 (Tereza Cristina M. de L. Nogueira); **Santa Maria** (seccional) - CPG Extensão Rural/UFSC, Campus Universitário, CEP 97100, Santa Maria, RS, tel.: (055) 226-1616, r. 235/2165 (Gustavo Martin Quesada); **SE** - Depto. de Serviço Social/UFSE, Campus Universitário, CEP 49000, Aracaju, SE, tel.: 224-1331, r. 347 (Maria Helena S. Cruz); **Viçosa** (seccional) - Depto. de Biologia Geral/UFV, CEP 36570, Viçosa, MG, tel.: (031) 899-2512 (Lucio Antonio O. Campos).

CIÊNCIAS SOCIAIS: IMPASSE NOS GRUPOS PRIVADOS

Dentre a melhor crítica ao regime autoritário produzida pela intelectualidade brasileira, está aquela gerada pelo Centro Brasileiro de Análise e Planejamento (Cebap). É curioso que, ainda durante os anos de autoritarismo, o Cebap tenha sido fortemente apoiado com recursos do FNDCT/Finep — dinheiro público, portanto. A lembrança é importante porque neste momento, consolidada a democracia no país, garantido o pleno direito de exprimir as idéias que se queiram, informa-se que o Cebap enfrenta dificuldades financeiras. Como não se trata de um problema só do Cebap, — pois outras instituições que têm como características comuns o fato de serem da área de ciências sociais, terem excelente nível acadêmico e serem privadas vivem, em maior ou menor grau, o mesmo problema —, cabe uma reflexão sobre o tema. Para diferenciar-se de outros tipos, chamemo-las de Instituições Acadêmicas Privadas não-universitárias (IAPs). Em São Paulo, além do Cebap, há o Centro de Estudos de Cultura Contemporânea (Cedec) e o Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Político de São Paulo (Idesp); no Rio, o Instituto Universitário de Pesquisas do Rio de Janeiro (Iuperj) e o Centro de Pesquisas e Documentação da Fundação Getúlio Vargas (Cepedoc).

Essas instituições, criadas em momentos distintos e com objetivos diversos, vivem hoje uma crise de financiamento que decorre, na área pública, do esgotamento da fonte (e talvez do modelo) FNDCT/Finep, e, na área privada, do deslocamento do interesse de fundações como por exemplo a Ford, que também teve um papel importante no apoio a alguns desses centros de pesquisa. No caso desta, e eventualmente de outras agências privadas e públicas estrangeiras, trata-se, em primeiro lugar, de uma peculiar situação de países como o Brasil, considerados em função de uma renda *per capita* acima de US\$ 2.000 (como *middle income countries*) e, portanto, como prioridade abaixo dos países de renda *per capita* menor (*low income countries*).

Por outro lado, seguindo talvez a marca da ciência neste fim de milênio, em que se observa uma brutal diminuição do tempo/espaço entre a descoberta básica e a aplicação industrial, estes organismos internacionais têm cada vez mais apoiado instituições que, na área de ciências sociais, podem mimetizar essa velocidade, reduzindo a distância entre a reflexão teórica e sua aplicação como ação política. É isto, combinado à atmosfera liberal em que vivemos todos, aqui e lá fora, o que vem fazendo com que as agências e fundações internacionais estejam a privilegiar este novo tipo de instituição, chamado 'organização não-governamental' (ONGs), de perfil distinto das IAPs.

O modelo brasileiro de pesquisa científica, a partir dos anos 70, teve claramente definida sua instituição paradigmática: a universidade pública, e os programas de pós-graduação como base operativa, tendo o Funtec/BNDES e depois o FNDCT/Finep como instrumentos financeiros. Até o final da década de 1970, o volume de recursos disponíveis pelo FNDCT foi suficiente não apenas para apoiar os centros universitários públicos como também alguns centros privados, entre eles várias IAPs. Mais ainda: o tipo de apoio de caráter institucional que se oferecia às unidades de pesquisa aceitava qualquer espécie de dispêndio, inclusive o pagamento integral de salários e encargos sociais.

Ora, com a crise vivida pelo FNDCT/Finep, nos anos 80, todas as instituições de pesquisa do país foram afetadas, mas tiveram maior prejuízo aquelas cujo corte de verbas implicou a amputação de tecido nobre, isto é, o corte de pessoal. Foi isso o que ocorreu em grupos universitários privados como a PUC-RJ e com várias IAPs, certamente o Cebap e o Iuperj. A política atual de ciência e tecnologia, no que tange ao financiamento, não indica a possibilidade de recompor a conjuntura dos 70. Primeiro porque, nas agências estatais, é improvável uma recomposição orçamentária naquele nível. Segundo porque tudo indi-

ca que haverá uma ênfase tecnológica na política governamental, o que fragiliza ainda mais a posição de instituições de pesquisa em ciências sociais na competição pelos recursos públicos. E terceiro porque o modelo universitário de produção científica consolidou-se, e é nos grupos de bom nível das universidades públicas que os recursos disponíveis continuarão a ser colocados.

Se este quadro se configurar, a sobrevivência das IAPs dependerá de profundas mudanças no seu perfil institucional e mesmo no seu regime jurídico. Vejo duas possibilidades principais. Já mencionamos que nas ONGs existe, em nível institucional, um espaço para a ação política (ao lado daquele reservado à reflexão acadêmica). Isto não é próprio nem da academia universitária nem da que se desenvolveu fora dela. Estas costumam fazer a política da ciência e da qualidade, sendo exceção as ocasiões em que militaram institucionalmente. Decorre, portanto, que uma das alternativas para as IAPs implica modificar seu caráter em direção às ONGs, incorporando institucionalmente mecanismos de ação/intervenção políticas e, em consequência, situando-se em posição mais favorável para obter recursos das agências internacionais, públicas e privadas. A eventual desvantagem dessa opção é que poderão perder substância acadêmica neste processo. Para as que considerarem indispensável a manutenção dessa característica, caberá a outra alternativa, que repousa na obtenção dos recursos das agências brasileiras. Trata-se de se integrar a uma universidade pública. Isto poderia conferir mais estabilidade a estes grupos e, tanto no Rio quanto em São Paulo, há universidades que necessitam desta competência. As maneiras de realizar a operação não são complicadas, desde que haja boa vontade entre as partes. Precedentes há, e bem-sucedidos.

REINALDO GUIMARÃES

SUB-REITOR DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO DE JANEIRO

ÍNDICE DO VOLUME
JANEIRO A SETEMBRO DE 1990

11

AUTORES

- ALEXANDRINO, Aline. Crianças com AIDS: estamos preparados?, n° 63, p. 62.
- ALMEIDA, Fernando Antônio de e Thomas Maack. FNA: elo entre o coração e os rins, n° 65, p. 34.
- ALMEIDA, Fernando Flávio Marques de e Celso Dal Ré Carneiro. Vulcões no Brasil, n° 62, p. 28.
- ALMEIDA, Fernando Souza de. Alelopatia, a defesa das plantas, n° 62, p. 38.
- ANDRADE, Sandra e Raphael Hypolito. Aparelho simples e barato pode reduzir poluição por mercúrio, n° 63, p. 10.
- ARCHER, Renato. C&T merece ministério?, n° 61, p. 72.
- BEBER, José A. Costa e Gustavo M. Quesada. Energia e mão-de-obra, n° 62, p. 20.
- BEIGUELMAN, Bernardo. Heterocromia binocular, n° 63, p. 8.
- BERTULANI, Carlos A. Núcleos exóticos, n° 65, p. 60.
- BITTENCOURT, Maria Mercedes e Cristina Cox-Fernandes. Peixes migradores sustentam pesca comercial, n° 64, p. 20.
- BOMENY, Helena. Resenha de *A pedra mágica do discurso*, de Eneida Maria de Souza, *A lição do guru (Cartas a Guilherme Figueiredo)*, de Mário de Andrade, e *Mário de Andrade. Exílio no Rio*, de Moacir Werneck de Castro, n° 62, p. 59.
- BOZELLI, Reinaldo Luiz *et alii*. Lago Batata: um laboratório de limnologia tropical, n° 64, p. 26.
- BRANDT, Alexander e Ricardo Bonfim Machado. Arara-azul-de-lear ameaçada, n° 61, p. 66.
- CALDAS, Luiz Renato. Um pigmento nas águas negras, n° 64, p. 55.
- CÂMARA, Ibsen de Gusmão. Resenha de *Ecosistemas*, de Carlos Toledo Rizzini, Ademar F. Coimbra Filho e Antônio Houaiss, n° 63, p. 21.
- CARNEIRO, Celso Dal Ré e Fernando Flávio Marques de Almeida. Vulcões no Brasil, n° 62, p. 28.
- CARPINELLI, Angelo R. Hábitos alimentares e secreção de insulina, n° 61, p. 14.
- CARVALHO, Roberto Barros de *et alii*. O pós-moderno em debate (entrevista com George Yudice), n° 62, p. 46.
- _____ e Angelo Machado. Amílcar Vianna Martins. Zoólogo por natureza (perfil), n° 63, p. 54.
- CARVALHO, Sueli Martinez de. Em defesa do feijão, n° 65, p. 64.
- _____ e Dalva Trevisan Ferreira. Santa-Bárbara contra a vaquinha, n° 65, p. 65.
- CHAIMOVICH, Hernán *et alii*. Giuseppe Cilento. A química como desafio (perfil), n° 65, p. 50.
- COELHO, Hélio Teixeira e Manoel Roberto Robilotta. Forças nucleares, n° 63, p. 22.
- CORRÊA-FERREIRA, Beatriz Spalding. Combate biológico aos percevejos da soja, n° 66, p. 12.
- COSTA, Sueli I. Rodrigues e Sandra Augusta Santos. Geometrias não-euclidianas, n° 65, p. 14.
- COSTA, Vera Rita e Carmen Lúcia Visconti Weingrill. O drama dos Yanomami (entrevista com Maria Manuela Carneiro da Cunha), n° 64, p. 68.
- _____ *et alii*. Giuseppe Cilento. A química como desafio (perfil), n° 65, p. 50.
- COX-FERNANDES, Cristina e Maria Mercedes Bittencourt. Peixes migradores sustentam pesca comercial, n° 64, p. 20.
- CRUZ-LANDIM, Carminda da. Embalo na colmeia, n° 63, p. 16.
- DALMAZ, Carla. Tratamento crônico com etanol e modulação da memória, n° 66, p. 10.
- D'ÁVILA, Roselani Radaeli Picinini *et alii*. Acácia-negra, n° 63, p. 68.
- DUQUE ESTRADA, Maria Ignez. Evasão de cérebros ameaça agora os EUA, n° 62, p. 70.
- DURAN, Nelson. Violaceína: a descoberta de um antibiótico, n° 64, p. 58.
- ERBER, Fabio Stefano. A política industrial do governo: a teoria para entender a prática, n° 66, p. 42.
- ESTEVES, Francisco de Assis *et alii*. Lago Batata: um laboratório de limnologia tropical, n° 64, p. 26.
- FEARNSIDE, Philip Martin. Rondônia: estradas que levam à devastação, n° 61, p. 46.
- _____ Balbina: lições trágicas na Amazônia, n° 64, p. 34.
- FERREIRA, Dalva Trevisan e Sueli Martinez de Carvalho. Santa-bárbara contra a vaquinha, n° 65, p. 65.
- FONSECA, Cláudia. Crianças em circulação, n° 66, p. 32.
- FROTA-PESSOA, Oswaldo. Resenha de *Drogas: subsídios para uma discussão*, de Jandira Masur e Elisaldo Carlini, n° 66, p. 64.
- FURLEY, Peter A. e Ary T. de Oliveira-Filho. Monchão, co-curuto e murundu, n° 61, p. 30.
- GARRAHAM, Patricio J. No el fin sino el comienzo, n° 65, p. 70.
- GIORGIO, Selma. Vacinas contra parasitos, n° 62, p. 8.
- GLICK, Thomas F. Segredos do jovem Einstein, n° 66, p. 60.
- GONZALEZ, Walter D. *et alii*. A energia das tempestades, n° 61, p. 38.
- GOSMANN, Grace *et alii*. Acácia-negra, n° 63, p. 68.
- GOTTLIEB, Otto R. e Maria Auxiliadora C. Kaplan. Amazônia: tesouro químico a preservar, n° 61, p. 17.
- GRIBEL, Rogério *et alii*. Flores pedem morcegos, n° 61, p. 22.
- GUIMARÃES, Reinaldo. Ciências sociais: impasse nos grupos privados, n° 66, p. 67.
- HELY, Luís e Vera R. Salles. Pescar, pesquisar, n° 64, p. 13.
- HORN, Marco Antônio *et alii*. Acácia-negra, n° 63, p. 68.
- HUMERES, Eduardo. A chuva que não queremos, n° 62, p. 63.
- HYPOLITO, Raphael e Sandra Andrade. Aparelho simples e barato pode reduzir poluição por mercúrio, n° 63, p. 10.
- IVANISSEVICH, Alicia. Além das 200 milhas, n° 61, p. 68.
- _____ Gases da guerra e da paz, n° 66, p. 58.
- JANNUZZI, Gilberto De Martino. Conservação de energia, meio ambiente e desenvolvimento, n° 66, p. 16.
- KAPLAN, Maria Auxiliadora C. e Otto R. Gottlieb. Amazônia: tesouro químico a preservar, n° 61, p. 17.
- KAUFFMAN, J. Boone *et alii*. Os caminhos do fogo na Amazônia, n° 65, p. 24.
- LACERDA, Luiz Drude de *et alii*. A ameaça do mercúrio nos garimpos, n° 61, p. 10.
- LENT, Roberto. A década do cérebro, n° 63, p. 66.
- LIMA, Myrian Regina Del Vecchio de *et alii*. Padre Jesus Santiago Moure. No mundo dos insetos (perfil), n° 61, p. 54.
- LOPES, Juarez Brandão. Resenha de *A tecelagem dos conflitos de classe na cidade das chaminés*, de José Sérgio Leite Lopes, n° 65, p. 68.
- MAACK, Thomas e Fernando Antônio de Almeida. FNA: elo entre o coração e os rins, n° 65, p. 34.
- MACHADO, Angelo e Roberto Barros de Carvalho. Amílcar Vianna Martins. Zoólogo por natureza (perfil), n° 63, p. 54.
- MACHADO, Ricardo Bonfim e Alexander Brandt. Arara-azul-de-lear ameaçada, n° 61, p. 66.
- MALM, Olaf *et alii*. A ameaça do mercúrio nos garimpos, n° 61, p. 10.
- MANCUSO, Maria Inês Rauter. Resenha de *São Paulo: trabalhar e viver*, de Vinicius C. Brant (org.), n° 61, p. 64.
- MARINONI, Renato C. *et alii*. Padre Jesus Santiago Moure. No mundo dos insetos (perfil), n° 61, p. 54.
- MARMORI, Margareth. A história do conflito, n° 64, p. 74.
- _____ O modo de vida Yanomami, n° 64, p. 76.
- MARTINE, George. Natalidade na China, n° 61, p. 62.

- MARTINS, Marília. A arte pós-moderna, nº 62, p. 50.
 ———. Ciência pós-moderna, nº 62, p. 55.
 ———. Pós-moderno e política, nº 62, p. 52.
- MARTINS-COSTA, Anna Luiza Borralho. A hidrelétrica de Sobradinho e as populações ribeirinhas, nº 62, p. 14.
- MAYRINK, Wilson. A longa pesquisa de uma vacina, nº 63, p. 32.
- MENEZES, Mário A. Reservas extrativistas. Por uma reforma agrária ecológica, nº 64, p. 4.
- MENNA-BARRETO, Luiz. Como se formam nossos padrões de vigília/sono?, nº 66, p. 8.
- MIRANDA, Wander Melo *et alii*. O pós-moderno em debate (entrevista com George Yudice), nº 62, p. 46.
- MONSERRAT FILHO, José. A crise da nossa política espacial, nº 63, p. 72.
- MULHOLLAND, Timothy M. Os estrangeiros nas universidades, nº 62, p. 10.
- NASCIMENTO, Ana Lucia Tabet Oller *et alii*. Giuseppe Cilento. A química como desafio (perfil), nº 65, p. 50.
- NEVES, Delma Pessanha. Resenha de *Terra, trabalho e capital: produção familiar e acumulação*, de Hugo Lovisolo, nº 66, p. 65.
- NEWTON, Salete. Cruzamento entre espécies: cai uma barreira genética, nº 63, p. 15.
- OLIVEIRA-FILHO, Ary T. de e Peter A. Furley. Monchão, cocuruto e murundu, nº 61, p. 30.
- PFEIFFER, Wolfgang Christian *et alii*. A ameaça do mercúrio nos garimpos, nº 61, p. 10.
- PINTO, Iara C. de Almeida *et alii*. A energia das tempestades, nº 61, p. 38.
- PINTO JR., Osmar *et alii*. A energia das tempestades, nº 61, p. 38.
- PIRES, Elza. Aves do cerrado, nº 62, p. 66.
- POSER, Gilsane Lino von *et alii*. Acácia-negra, nº 63, p. 68.
- QUESADA, Gustavo M. e José A. Costa Beber. Energia e mão-de-obra, nº 62, p. 20.
- RIBEIRO, Carlos. *Rhopornis ardesiaca*: a ave que se esconde, nº 66, p. 62.
- ROBILOTTA, Manoel Roberto e Hélio Teixeira Coelho. Forças nucleares, nº 63, p. 22.
- RODRIGUES, José Albertino. Estados Unidos: indústria em impasse, nº 65, p. 8.
- ROLAND, Fabio *et alii*. Lago Batata: um laboratório de limnologia tropical, nº 64, p. 26.
- RONCARI, Luiz. Sermão, folhetim e crônica: três gêneros fora do lugar, nº 65, p. 40.
- RUIVO, Maria de Lourdes Pinheiro. Um desafio para as mineradoras, nº 62, p. 68.
- RUMJANEK, Franklin David. Pílula anticoncepcional para esquistossomos, nº 63, p. 11.
- RYLANDS, Anthony Brome. Um mapa que protege a Amazônia, nº 65, p. 6.
- SALLES, Vera Rolim e Luís Hely. Pescar, pesquisar, nº 64, p. 13.
- SANTOS, Sandra Augusta e Sueli I. Rodrigues Costa. Geometrias não-euclidianas, nº 65, p. 14.
- SAZIMA, Ivan *et alii*. Flores pedem morcegos, nº 61, p. 22.
- SAZIMA, Marlies *et alii*. Flores pedem morcegos, nº 61, p. 22.
- SCHWARTZMAN, Simon. Os estrangeiros na ciência brasileira, nº 62, p. 12.
- SETZER, Alberto. Desmate: dados conflitantes, nº 63, p. 66.
- SILVA, Cylon E.T. Gonçalves da. Síncrotron: a primeira luz, nº 62, p. 72.
- SILVA, Elson Dias da *et alii*. Os caminhos do fogo na Amazônia, nº 65, p. 24.
- SILVA, Jayme de Loyola e *et alii*. Padre Jesus Santiago Moure. No mundo dos insetos (perfil), nº 61, p. 54.
- SILVA, Vera M.F. da. Botos: mitológicos hóspedes da Amazônia, nº 64, p. 14.
- SILVEIRA, Ene Gloria da *et alii*. A ameaça do mercúrio nos garimpos, nº 61, p. 10.
- SOARES, Glaucio Ary Dillon. (Copa do Mundo): A vantagem do time da casa, nº 63, p. 42.
- SOUZA, Cristina Maria Magalhães de *et alii*. A ameaça do mercúrio nos garimpos, nº 61, p. 10.
- SOUZA, Eneida Maria de *et alii*. O pós-moderno em debate (entrevista com George Yudice), nº 62, p. 46.
- SOUZA, Roberto Huet de Salvo e Adalberto Luís Val. O gigante das águas doces, nº 64, p. 9.
- UHL, Christopher *et alii*. Os caminhos do fogo na Amazônia, nº 65, p. 24.
- VAL, Adalberto Luís e Roberto Huet de Salvo Souza. O gigante das águas doces, nº 64, p. 9.
- e Vera Maria Fonseca de Almeida Val. Adaptação bioquímica em peixes da Amazônia, nº 64, p. 62.
- VAL, Vera Maria Fonseca de Almeida Val e Adalberto Luís Val. Adaptação bioquímica em peixes na Amazônia, nº 64, p. 62.
- VENTURA, Armando Morais. AIDS: mais um passo na busca de uma terapia, nº 65, p. 10.
- VIEIRA, Enio Cardillo e Jacques Robert Nicoli. Gnotobiologia: a ciência dos animais limpos, nº 66, p. 24.
- VIEIRA, Sonia. O poder médico em questão (entrevista com Jay Katz), nº 66, p. 50.
- VIVIANI, Vadim. Mensagens de luz (vaga-lumes), nº 62, p. 16.
- WALKER, Ilse. Ecologia e biologia dos igapós e igarapés, nº 64, p. 44.
- WEINGRILL, Carmen Lúcia Visconti e Vera Rita Costa. O drama dos Yanomami (entrevista com Maria Manuela Carneiro da Cunha), nº 64, p. 68.
- *et alii*. Giuseppe Cilento. A química como desafio (perfil), nº 65, p. 50.
- WRIGHT, Robin M.. Resenha de '*O nosso governo*': os *Tikúna* e o regime tutelar, de João Pacheco de Oliveira Filho, nº 62, p. 58.

ARTIGOS

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

Adaptação bioquímica em peixes da Amazônia, por Vera Maria Fonseca de Almeida Val e Adalberto Luís Val, nº 64, p. 62.

Alelopatia, a defesa das plantas, por Fernando Souza de Almeida, nº 62, p. 38.

Amazônia, adaptação bioquímica em peixes da, por Vera Maria Fonseca de Almeida Val e Adalberto Luís Val, nº 64, p. 62.

Amazônia, Balbina: lições trágicas na, por Philip Martin Fearnside, nº 64, p. 34.

Amazônia, Botos: mitológicos hóspedes da, por Vera M.F. da Silva, nº 64, p. 14.

Amazônia, caminhos do fogo na, os, por Christopher Uhl *et alii*, nº 65, p. 24.

(Amazônia) Peixes migradores sustentam pesca comercial, por Maria Mercedes Bittencourt e Cristina Cox-Fernandes, nº 64, p. 20.

Antibiótico, violaceína: a descoberta de um, por Nelson Duran, nº 64, p. 58.

Balbina: lições trágicas na Amazônia, por Philip Martin Fearnside, nº 64, p. 34.

Botos: mitológicos hóspedes da Amazônia, por Vera M.F. da Silva, nº 64, p. 14.

Caminhos do fogo na Amazônia, os, por Christopher Uhl *et alii* nº 65, p. 24.

Conservação de energia, meio ambiente e desenvolvimento, por Gilberto De Martino Jannuzzi, nº 66, p. 16.

(Copa do Mundo): A vantagem do time da casa, por Glaucio Ary Dillon Soares, nº 63, p. 42.

Coração, FNA: elo entre o, e os rins, por Fernando Antônio de Almeida e Thomas Maack, nº 65, p. 34.

Crianças em circulação, por Cláudia Fonseca, nº 66, p. 32.

Crônica, sermão, folhetim e, três gêneros fora do lugar, por Luiz Roncari, nº 65, p. 40.

Desenvolvimento, conservação de energia, meio ambiente e, por Gilberto De Martino Jannuzzi, nº 66, p. 16.

Ecologia e biologia dos igapós e igarapés, por Ilse Walker, nº 64, p. 44.

Energia das tempestades, a, por Iara C. de Almeida Pinto, Osmar Pinto Jr. e Walter D. Gonzalez, nº 61, p. 38.

Energia, conservação de, meio ambiente e desenvolvimento, por Gilberto De Martino Jannuzzi, nº 66, p. 16.

Energia e mão-de-obra, por Gustavo M. Quesada e José A. Costa Beber, nº 62, p. 20.

Flores pedem morcegos, por Rogério Gribel, Ivan Sazima e Marlies Sazima, nº 61, p. 22.

FNA: elo entre o coração e os rins, por Fernando Antônio de Almeida e Thomas Maack, nº 65, p. 34.

Folhetim, sermão, e crônica, três gêneros fora do lugar, por Luiz Roncari, nº 65, p. 40.

Forças nucleares, por Hélio Teixeira Coelho e Manoel Roberto Robilotta, nº 63, p. 22.

Geometrias não-euclidianas, por Sueli I. Rodrigues Costa e Sandra Augusta Santos, nº 65, p. 14.

Gigante das águas doces, o, por Roberto Huet de Salvo Souza e Adalberto Luís Val, nº 64, p. 9.

Gnotobiologia: a ciência dos animais limpos, por Enio Cardillo Vieira e Jacques R. Nicoli, nº 66, p. 24.

Igapós e igarapés, ecologia e biologia dos, Ilse Walker, nº 64, p. 44.

Lago Batata: um laboratório de limnologia tropical, por Francisco de Assis Esteves, Reinaldo Luiz Bozelli e Fabio Roland, nº 64, p. 26.

(Leishmaniose) A longa pesquisa de uma vacina, por Wilson Mayrink, nº 63, p. 32.

Limnologia tropical, lago Batata: um laboratório de, por Francisco de Assis Esteves, Reinaldo Luiz Bozelli e Fabio Roland, nº 64, p. 26.

Longa pesquisa de uma vacina, a, por Wilson Mayrink, nº 63, p. 32.

Meio ambiente, conservação de energia, e desenvolvimento, por Gilberto De Martino Jannuzzi, nº 66, p. 16.

Monchão, cocuruto e murundu, por Ary T. de Oliveira-Filho e Peter A. Furley, nº 61, p. 30.

Morcegos, flores pedem, por Rogério Gribel, Ivan Sazima e Marlies Sazima, nº 61, p. 22.

Nucleares, forças, por Hélio Teixeira Coelho e Manoel Roberto Robilotta, nº 63, p. 22.

Peixes migradores sustentam pesca comercial, por Maria Mercedes Bittencourt e Cristina Cox-Fernandes, nº 64, p. 20.

Pigmento nas águas negras, um, Luiz R. Caldas, nº 64, p. 55.

(Pirarucu) O gigante das águas doces, por Roberto Huet de Salvo Souza e Adalberto Luís Val, nº 64, p. 9.

Plantas, alelopatia, a defesa das, por Fernando Souza de Almeida, nº 62 p. 38.

Política industrial do governo, a: a teoria para entender a prática, por Fabio Stefano Erber, nº 66, p. 42.

Rondônia: estradas que levam à devastação, por Philip Mar-

tin Fearnside, nº 61, p. 46.

Sermão, folhetim e crônica: três gêneros fora do lugar, por Luiz Roncari, nº 65, p. 40.

Vulcões no Brasil, por Celso Dal Ré Carneiro e Fernando Flávio Marques de Almeida, nº 62, p. 28.

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.

(Abelhas) Embalo na colmeia, por Carmina da Cruz-Landim, nº 63, p. 16.

Acácia-negra, por Gilsane Lino von Poser, Grace Gosmann, Roselani Radaeli Picinini d'Ávila e Marco Antônio Horn, nº 63, p. 68.

AIDS, crianças com, estamos preparados?, por Aline Alexandrino, nº 63, p. 62.

AIDS: mais um passo em busca de uma terapia, por Armando Moraes Ventura, nº 65, p. 10.

Além das 200 milhas, por Alicia Ivanissevich, nº 61, p. 68.

Amazônia, mapa que protege a, um, por Anthony Brome Rylands, nº 65, p. 6.

Amazônia: tesouro químico a preservar, por Otto R. Gottlieb e Maria Auxiliadora C. Kaplan, nº 61, p. 17.

Ameaça do mercúrio nos garimpos, a, por Wolfgang Christian Pfeiffer, Olaf Malm, Cristina Maria Magalhães de Souza, Luiz Drude de Lacerda e Ene Gloria da Silveira, nº 61, p. 10.

Aparelho simples e barato pode reduzir poluição por mercúrio, por Raphael Hypolito e Sandra Andrade, nº 63, p. 10.

Arara-azul-de-lear ameaçada, por Renato Bonfim Machado e Alexander Brandt, nº 61, p. 66.

Arte pós-moderna, a, por Marília Martins, nº 62, p. 50.

Ave que se esconde, a, *Rhopornis ardesiaca*, por Carlos Ribeiro, nº 66, p. 62.

Aves do cerrado, por Elza Pires, nº 62, p. 66.

Barreira genética, cruzamento entre espécies: cai uma, por Salete Newton, nº 63, p. 15.

C&T merece ministério?, por Renato Archer, nº 61, p. 72.

Cérebro, década do, a, por Roberto Lent, nº 63, p. 66.

Cerrado, aves do, por Elza Pires, nº 62, p. 66.

China, natalidade na, por George Martine, nº 61, p. 62.

Chuva que não queremos, a, por Eduardo Humeres, nº 62, p. 63.

Ciência pós-moderna, por Marília Martins, nº 62, p. 55.

Ciências sociais: impasse nos grupos privados, por Reinaldo Guimarães, nº 66, p. 67.

Combate biológico aos percevejos da soja, por Beatriz Spalding Corrêa-Ferreira, nº 66, p. 12.

Como se formam nossos padrões de vigília/sono?, por Luiz Menna-Barreto, nº 66, p. 62.

Crianças com AIDS: estamos preparados?, por Aline Alexandrino, nº 63, p. 62.

Crise da nossa política espacial, a, por José Monserrat Filho, nº 63, p. 72.

Cruzamento entre espécies: cai uma barreira genética, por Salete Newton, nº 63, p. 15.

Década do cérebro, a, por Roberto Lent, nº 63, p. 66.

Desafio para as mineradoras, um, por Maria de Lourdes Pinheiro Ruivo, nº 62, p. 68.

Desmate: dados conflitantes, por Alberto Setzer, nº 63, p. 66.

Einstein, segredos do jovem, por Thomas F. Glick, nº 66, p. 60.

Embalos na colmeia, por Carminda da Cruz-Landim, nº 63, p. 16.

Em defesa do feijão, por Sueli Martinez de Carvalho, nº 65, p. 64.

Esquistossomos, pílula anticoncepcional para, por Franklin David Rumjanek, nº 63, p. 11.

Estados Unidos: indústria em impasse, por José Albertino Rodrigues, nº 65, p. 8.

Estrangeiros na ciência brasileira, os, por Simon Schwartzman, nº 62, p. 12.

Estrangeiros nas universidades, os, por Timothy M. Mulholland, nº 62, p. 10.

Etanol, tratamento crônico com, e modulação da memória, por Carla Dalmaz, nº 66, p. 10.

Evasão de cérebros ameaça agora os EUA, por Maria Ignez Duque Estrada, nº 62, p. 70.

Feijão, em defesa do, por Sueli Martinez de Carvalho, nº 65, p. 64.

Gases da guerra e da paz, por Alicia Ivanissevich, nº 66, p. 58.

Genética, cruzamento entre espécies: cai uma barreira, por Salete Newton, nº 63, p. 15.

Hábitos alimentares e secreção de insulina, por Angelo R. Carpinelli, nº 61, p. 14.

Heterocromia binocular, por Bernardo Beiguelman, nº 63, p. 8.

Hidrelétrica de Sobradinho e as populações ribeirinhas, a, por Anna Luiza Borralho Martins-Costa, nº 62, p. 14.

História do conflito, a, por Margareth Marmori, nº 64, p. 74.

Insulina, hábitos alimentares e secreção de, por Angelo R. Carpinelli, nº 61, p. 14.

(Integração latino-americana) No el fin sino el comienzo, por Patricio J. Garrahan, nº 65, p. 70.

Mapa que protege a Amazônia, um, por Anthony Brome Rylands, nº 65, p. 6.

Mensagens de luz (vaga-lumes), por Vadim Viviani, nº 62, p. 16.

Mercúrio, a ameaça do, nos garimpos, por Wolfgang Christian Pfeiffer, Olaf Malm, Cristina Maria Magalhães de Souza, Luiz Drude de Lacerda e Ene Gloria da Silveira, nº 61, p. 10.

Mercúrio, aparelho simples e barato pode reduzir poluição por, por Raphael Hypolito e Sandra Andrade, nº 63, p. 10.

Mineradoras, um desafio para as, por Maria de Lourdes Pinheiro Ruivo, nº 62, p. 68.

Modo de vida Yanomami, o, por Margareth Marmori, nº 64, p. 76.

Modulação da memória, tratamento crônico com etanol e, por Carla Dalmaz, nº 66, p. 10.

Natalidade na China, por George Martine, nº 61, p. 62.

No el fin sino el comienzo, por Patricio J. Garrahan, nº 65, p. 70.

Núcleos exóticos, por Carlos A. Bertulani, nº 65, p. 60.

Parasitas, vacinas contra, por Selma Giorgio, nº 62, p. 8.

Pescar, pesquisar, por Vera R. Salles e Luís Hely, nº 64, p. 13.

Pílula anticoncepcional para esquistossomos, por Franklin David Rumjanek, nº 63, p. 11.

Política espacial, crise da nossa, a, por José Monserrat Filho, nº 63, p. 72.

Pós-moderno e política, por Marília Martins, nº 62, p. 52.

Reforma agrária ecológica, reservas extrativistas. Por uma, por Mário A. Menezes, nº 64, p. 4.

Reservas extrativistas. Por uma reforma agrária ecológica, por Mário A. Menezes, nº 64, p. 4.

Rhopornis ardesiaca: a ave que se esconde, por Carlos Ribeiro, nº 66, p. 62.

Santa-bárbara contra a vaquinha, por Sueli Martinez de Carvalho e Dalva Trevisan Ferreira, nº 65, p. 65.

Segredos do jovem Einstein, por Thomas F. Glick, nº 66, p. 60.

Síncrotron: a primeira luz, por Cylon E.T. Gonçalves da Silva, nº 62, p. 72.

Soja, combate biológico aos percevejos da, por Beatriz Spalding Corrêa-Ferreira, nº 66, p. 12.

Tratamento crônico com etanol e modulação da memória, por Carla Dalmaz, nº 66, p. 8.

Universidades, os estrangeiros nas, por Timothy M. Mulholland, nº 62, p. 10.

Vacinas contra parasitos, por Selma Giorgio, nº 62, p. 8.

(Vaga-lumes) Mensagens de luz, por Vadim Viviani, nº 62, p. 16.

Vaquinha (do feijoeiro), Santa-bárbara contra a, por Sueli M. de Carvalho e Dalva Trevisan Ferreira, nº 65, p. 65.

Vigília/sono, como se formam nossos padrões de?, por Luiz Menna-Barreto, nº 66, p. 8.

(Yanomami) História do conflito, a, por Margareth Marmori, nº 64, p. 74.

Yanomami, modo de vida, o, por Margareth Marmori, nº 64, p. 76.

PERFIS E ENTREVISTAS

Amílcar Vianna Martins. Zoólogo por natureza (perfil), por Angelo Machado e Roberto Barros de Carvalho, nº 63, p. 54.

Giuseppe Cilento. A química como desafio (perfil), por Ana Lucia Tabet Oller Nascimento, Hernán Chaimovich, Carmen Lúcia Visconti Weingrill e Vera Rita Costa, nº 65, p. 50.

O drama dos Yanomami (entrevista com Maria Manuela Carneiro da Cunha), por Carmen Lúcia Visconti Weingrill e Vera Rita Costa, nº 64, p. 68.

O poder médico em questão (entrevista com Jay Katz), por Sonia Vieira, nº 66, p. 50.

O pós-moderno em debate (entrevista com George Yudice), por Eneida Maria de Souza, Wander Melo Miranda e Roberto Barros de Carvalho, nº 62, p. 46.

Padre Jesus Santiago Moure. No mundo dos insetos (perfil), por Renato C. Marinoni, Jayme de Loyola e Silva e Myrian Regina Del Vecchio de Lima, nº 61, p. 54.

RESENHAS

A pedra mágica do discurso, de Eneida M. de Souza, *A lição do guru (Cartas a Guilherme Figueiredo)*, de Mário de Andrade, e *Mário de Andrade. Exílio no Rio*, de Moacir Werneck de Castro, por Helena Bomeny, nº 62, p. 59.

A tecelagem dos conflitos de classe na cidade das chaminés, de José Sérgio Leite Lopes, por Juarez Brandão Lopes, nº 65, p. 68.

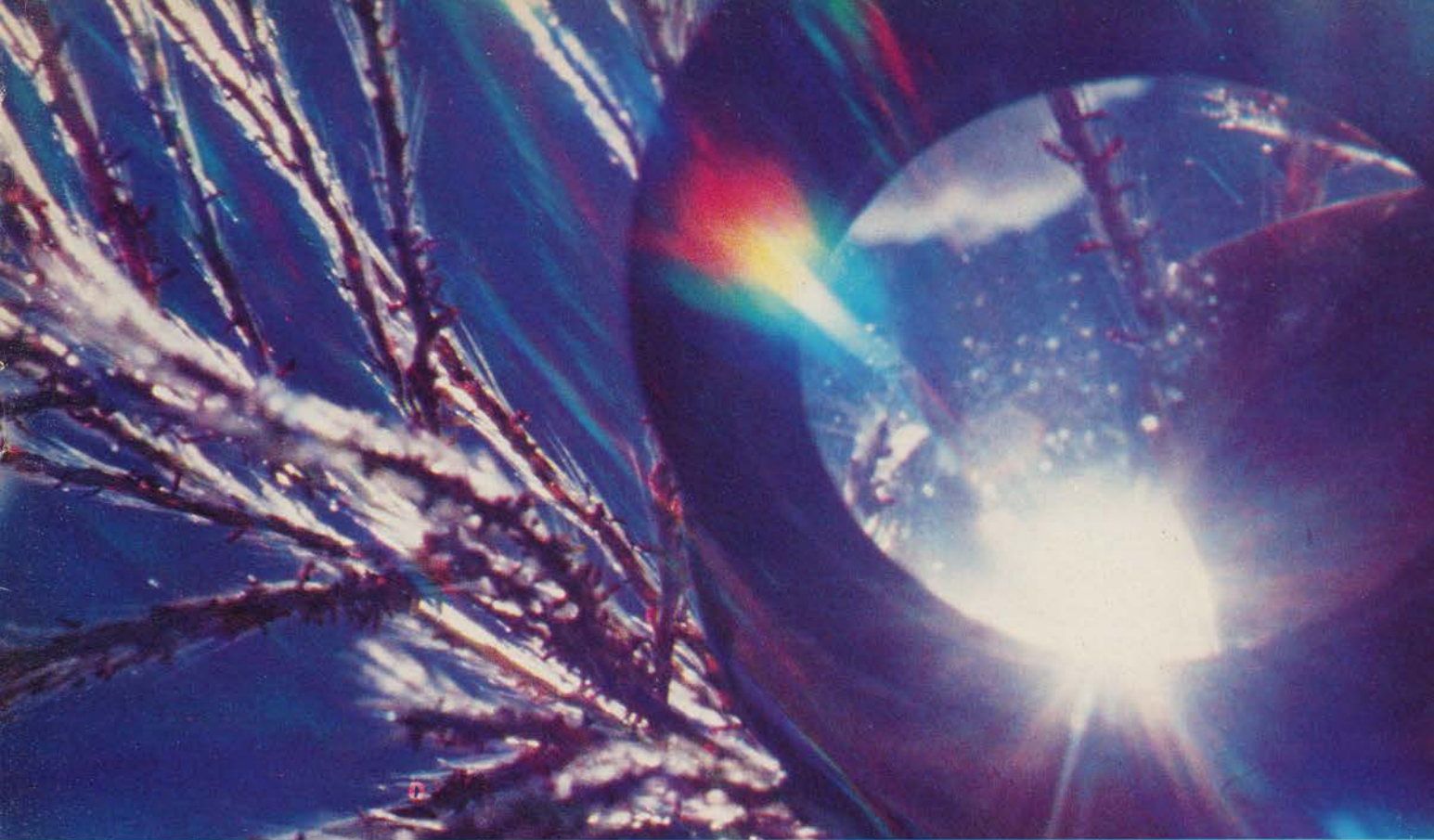
Drogas: subsídios para uma discussão, de Jandira Masur e Elisaldo Carlini, por Oswaldo Frota Pessoa, nº 66, p. 64.

Ecossistemas, de Carlos Toledo Rizzini, Ademar F. Coimbra Filho e Antônio Houaiss, por Ibsen de Gusmão Câmara, nº 63, p. 21.

'O nosso governo': os Tikúna e o regime tutelar, de João Pacheco de Oliveira Filho, por Robin M. Wright, nº 62, p. 58.

São Paulo: trabalhar e viver, de Vinicius Caldeira Brant (org.), por Maria Inês Rauter Mancuso, nº 61, p. 64.

Terra, trabalho e capital: produção familiar e acumulação, de Hugo Lovisolo, por Delma Pessanha Neves, nº 66, p. 65.



CIÊNCIA, O PATRIMÔNIO DA COPERSUCAR. TRANSPARENTE E SEM FRONTEIRAS.

A ciência da Copersucar é sempre acreditar em tudo o que faz. Assim, a necessidade de aprimorar a tecnologia, reduzir custos de produção, elevar a produtividade e gerar novos produtos no setor da agroindústria da cana-de-açúcar motivam a Copersucar a investir expressivos recursos no desenvolvimento e na transferência de tecnologia.

Profissionais do mais alto nível fazem do Centro de Tecnologia Copersucar a principal fronteira na absorção e disseminação de novas técnicas a serem utilizadas na agricultura e na indústria da cana, do açúcar e álcool.

No entanto, o objetivo de gerar novos conhecimentos só se completa quando são incorporados ao sistema de produção. Além de assistência direta, iden-

tificando problemas e atendendo às necessidades específicas, a transferência de tecnologia se realiza também através de palestras, cursos, treinamentos, ampla coleção de publicações técnicas importantes convênios firmados no Brasil e no Exterior.

Mas a ciência é transparente. E todo este privilégio vai muito além das fronteiras da Copersucar e suas cooperadas. A constante busca pelas soluções através do estudo e desenvolvimento alcança universidades, centros de pesquisas e mesmo outras culturas e atividades do setor agrícola.

Para a Copersucar, isso é parte de uma iniciativa séria. Iniciativa de acreditar nos avanços da ciência como um patrimônio sem fronteiras. Onde os limites são traçados dia-a-dia. Safra após safra.



A melhor
jogada do
Amauri
é nos
fundos.

FUNDOS
banespa