

RONDÔNIA
DEVASTADA

CIÊNCIAHOJE

Revista de divulgação científica da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência Vol. 6 N° 36 Outubro de 1987 Cz\$ 100,00



Manaus e Rio Branco (via aérea) Cz\$ 130,00

Astronomia Desâna
POLÍMEROS CONDUTORES

Trabalhar é coisa que você faz muito.
Tranqüilidade é coisa que você quer muito.
Para isso chegou Ourofix, o Fundo Ouro de Renda Fixa do Banco do Brasil.

Ourofix é integralmente isento de imposto de renda para pessoas físicas e você ainda conta com a melhor rentabilidade que a segurança pode proporcionar.

Ourofix é administrado pela BB-Distribuidora de Títulos e Valores Mobiliários do Banco do Brasil.

A aplicação mínima inicial no Ourofix é de dez mil cruzados. Para movimentações (aplicações e resgates) posteriores e manutenção de saldo, a quantia mínima é de cinco mil cruzados.

Você, que ficava jogando de um lado para o outro seu dinheiro, sabe o quanto vale a tranqüilidade de um nome como o do Banco do Brasil.

Ourofix. Fundo Ouro de Renda Fixa do Banco do Brasil.

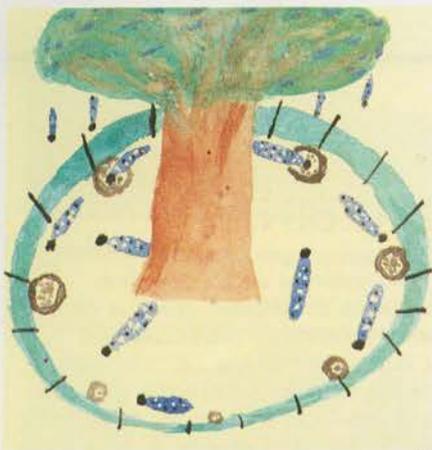
Para quem nunca enjoa de ganhar dinheiro.



Tranqüilidade à vista.



Para quem não enjoa de ganhar dinheiro.



CHUVAS E CONSTELAÇÕES: O CALENDÁRIO ECONÔMICO DOS ÍNDIOS DESÂNA

26

Berta G. Ribeiro e Tolamã Kenhiri

Na região do alto rio Negro, os índios Desâna organizam suas atividades de subsistência orientados pelo movimento dos astros e pela observação dos fenômenos naturais, num ciclo harmonioso, regido por constelações que anunciam chuvas.

26



POLÍMEROS CONDUTORES DE ELETRICIDADE

38

Celso Pinto de Melo

Por muito tempo considerados exemplos típicos de materiais isolantes, os compostos orgânicos estão sendo pesquisados, com progresso vertiginoso, para substituir os metais, cada vez mais raros, em sistemas de transmissão de corrente elétrica.

38



PERDENDO RONDÔNIA

48

Pedro Luiz Braga Lisboa, Ubirajara N. Maciel e Ghilleen T. Prance

Em Rondônia, a construção de novas rodovias e a política de colonização atraem a cada ano milhares de imigrantes. As matas primitivas se aproximam da extinção antes de terem sido devidamente estudadas.

48

BANHOS DE CHEIRO E RITUAIS AMAZÔNICOS

58

Napoleão Figueiredo

Além de propriedades medicinais, as plantas têm, na cultura popular amazônica, a virtude de tratar os males que afligem o espírito. Com ervas encontradas nos mercados e receitas tradicionais, preparam-se banhos a que se atribuem efeitos benfazejos.



63

CARTAS DOS LEITORES	2
AO LEITOR	9
TOME CIÊNCIA	10
UM MUNDO DE CIÊNCIA	12
PERFIL: ANTÔNIO HOUAISS	16
CONSTITUINTE 87	63
RESENHA	68
OPINIÃO	71
É BOM SABER	74
HUMOR	80

ÍNDICE DO VOLUME 6 (ENCARTE)

BOLSAS CONGELADAS

Os pós-graduandos da Coppe/UFRJ (mestrado e doutorado) indignados com a decisão absurda do governo que, dentre outras medidas inócuas para a redução do déficit público, decidiu congelar os valores das bolsas de pós-graduação, vêm a público manifestar o seu repúdio a mais esse atentado contra o desenvolvimento científico e tecnológico do país. A manutenção dos inúmeros abusos que se perpetuam com o dinheiro público torna esta decisão ainda mais revoltante. Esse congelamento redundará em uma economia irrisória de recursos, ante o desperdício perpetrado pela incompetência, incúria e mordomias dos apaniguados deste feudo.

O país necessita capacitar-se em ciência e tecnologia de ponta em diversas áreas, e a curto prazo. Qualquer corte de investimentos neste setor provocará sérios danos em futuro próximo, comprometendo todo o processo de desenvolvimento do país.

A alegação de que as bolsas estão acima dos valores salariais do mercado não tem fundamento, pois os fatos não confirmam esta situação, principalmente nos setores de ponta, onde é premente um investimento maciço, sob pena de comprometer irreversivelmente os avanços já conquistados e impedir que outros sejam alcançados. E ainda que fosse essa realmente a realidade das bolsas, não haveria nenhum disparate, pois a pós-graduação precisa competir com o mercado, atraindo os melhores profissionais que se formam e compensando, de uma certa forma, a inexistência de direitos trabalhistas para os bolsistas.

Os constantes desmandos que atingem a comunidade científica brasileira causam perplexidade e desânimo, provocando o êxodo de inúmeros talentos que desistem de dedicar-se à pesquisa. Aos que permanecem, provoca um enorme desgaste psicológico. Isso compromete o rendimento e nos faz perder tempo, que, para nós, é extremamente precioso. Este país cansa.

Representantes discentes da Coordenação dos Programas de Pós-Graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Coppe/UFRJ)



DRA. NISE

Gostaria de parabenizá-los pelo artigo sobre a dra. Nise da Silveira (*Ciência Hoje* n° 34). Por sua coragem e despojamento, ela merece muito mais atenção do que lhe tem sido dada. Principalmente por quem tem particular interesse no ser humano. Tal como Jung, a dra. Nise propõe uma nova abordagem à doença psíquica. É pena que o trabalho de ambos seja tão pouco reconhecido, pelo menos no Brasil. Dra. Nise me lembra Charles Chaplin:

*“Mais do que de máquinas,
precisamos de humanidade;
mais do que de inteligência,
precisamos de afeição e doçura.”*

**Roberto Gomes de Souza Berlinck,
Unicamp (SP)**

CORREÇÃO

Em “Nova arma contra o enfarte” (*Ciência Hoje* n° 33, p. 14), o autor faz citação de um artigo de A. H. Underwood, mas com a referência bibliográfica errada. Para auxiliar os interessados na leitura do mesmo, forneço a devida correção: UNDERWOOD A. H. *et alii*, “A thyromimetic that decreases plasma cholesterol levels without increasing cardiac activity”, *Nature*, vol. 324, n° 6.096, p. 425-429 (4-10 Dec.).

José Ângelo Silva Lobato, Faculdades Metodistas Isabela Hendrix e Fundação Ezequiel Dias (MG)

BALBINA

Ao lermos o artigo “Destinos da fauna de Balbina” (*Ciência Hoje* n° 31), fomos surpreendidos com a informação de que “(...) há menos de dez moradores nas terras que serão inundadas” pelas águas da hidrelétrica de Balbina. A formação de tal lago atingirá diretamente o território do povo indígena Waimiri-Atroari e parece-nos muito grave que tal fato seja omitido pela referida matéria.

Os Waimiri-Atroari têm hoje uma população de 375 indivíduos divididos em dez aldeias. Serão inundadas duas delas — Taquari e Tupupuna — e três postos de assistência da Funai. Um terço da população terá de ser deslocada em consequência da formação do reservatório. Estas são informações que a Eletrobrás omite em seu “Plano diretor para proteção e melhoria do meio ambiente nas obras e serviços do setor elétrico” — face “ambiental” do Plano Nacional de Energia Elétrica 1987-2010, para o qual o governo brasileiro vem negociando vultosos empréstimos internacionais (...)

A necessidade que tem a Eletrobrás de omitir tais informações — que constam de relatórios da Funai e da Eletronorte — num documento como o “Plano diretor”, que procura demonstrar o interesse da empresa pela questão ambiental, se deve à inexistência de uma política séria, que leve em conta a transferência das populações atingidas pelas hidrelétricas, processo este que sempre traz consequências muito graves para a população. Quer nos parecer que, no caso presente, serão repetidos os mesmos erros cometidos em relação aos índios Parakana, que tiveram seu território inundado pelo lago da hidrelétrica de Tucuruí.

Desta forma, juntamos nosso protesto ao de outros colegas contra a veiculação de publicidade enganosa e tendenciosa como a da Eletronorte. Os exemplos acima demonstram que não se pode acreditar nas “preocupações ambientais”, item em que a questão indígena costuma ser incluída por essa empresa.

Lúcia Andrade e Leinad Ayer de Oliveira Santos, vice-presidente e coordenadora da Comissão Pró-Índio de São Paulo, São Paulo (SP)

Cientistas pedem mais verbas para pesquisa

"Muito verbo e pouca verba".
Assim o pesquisador Darci Fontou-
ra de Almeida, diretor do Instituto
Profísica da Universidade Fede-

além de mais Cz\$ 1,9 bilhão para o
Ministério da Ciência e Tecnologia
(MCT), incluídos na suplementa-
ção orçamentária de 1986; e a
destinação de Cz\$ 9,8 bilhões para o
MCT no orçamento de 1987.

Para do... clara nossa oposi-
... no que

A FAPERJ ESTÁ TRABALHANDO DIA E NOITE PARA QUE NENHUMA PESQUISA PARE POR FALTA DE VERBA.

*A FAPERJ foi totalmente reestruturada para poder efetivamente promover e
amparar a pesquisa científica e tecnológica no Estado do Rio de Janeiro.*

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro – FAPERJ
Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia – Rua São José, 35 – 15º andar – Rio de Janeiro



GOVERNO

MOREIRA FRANCO

UM GOVERNO DE TRABALHO

ÁGUA RADIOATIVA?

Materia publicada nesta revista sobre os limites aceitáveis de radioatividade no leite em pó importado da Europa após o acidente de Tchernobyl (“Radiação ao alcance de todos”, *Ciência Hoje* n.º 28, p. 78) informa que o valor de 370 becquerels por quilo (Bq/kg) para o leite em pó — o que corresponde a 37 a 56 Bq/litro de leite hidratado — implica riscos desconhecidos para a população. Sugere-se que seja proibida a distribuição de leite com radioatividade marcadamente superior ao “normal” no leite produzido no país (cerca de 2 Bq/litro).

Gostaríamos de chamar a atenção para outro aspecto, nessa linha de preocupação com a radioatividade nos fluidos e alimentos sólidos ingeridos no país (...). Há cerca de dez anos, as palavras mais salientes nos rótulos das garrafas de água mineral eram: “água radioativa”. Legenda miúda indicava a quantidade, que nas águas minerais do estado de São Paulo girava em torno de três a 42 unidade *mache*. Hoje informes semelhantes aparecem em letras microscópicas nas garrafas de água mineral.

Que representam três a 42 unidades *mache* em matéria de radioatividade? Como compará-la com os 37 a 56 Bq/litro, teor considerado atualmente, segundo resolução da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), o máximo aceitável em nosso leite? (...) É preciso verificar quanto é uma unidade *mache* de radioatividade. Esta, usada nos primórdios da pesquisa em radioatividade e hoje obsoleta, não é mencionada na literatura recente. Encontramos a definição (...) num livro de 1946, de Joliot-Curie (Hermann & Cie. Ed., Paris, 1946): um *mache* = 3,64 *émans*. Sendo *éman* outra unidade obsoleta, precisamos de mais uma definição, que está no mesmo livro: um *éman* = 10^{-10} curie/litro. Usando a definição de um Ci = $3,70 \times 10^{10}$ Bq, obtivemos a relação entre *mache* e becquerel: um *mache* = 13,47 Bq/litro.

Assim, a água mineral, com três a 42 unidades *mache*, teria uma radioatividade da ordem de 40 a 566 Bq/litro — muito acima do limite de 37 a 56 Bq/litro considerados aceitáveis para o leite hidratado. Mas, pode-se

argumentar, a água que usamos normalmente não é mineral e sim água potável comum. Que as difere? Segundo o “Aurélio” (Nova Fronteira, 1975), água mineral é água potável que contém “no mínimo um grama de sais naturais, sem contar os sais carbonáticos, que lhe dão valor terapêutico”. Definição semelhante se encontra em dicionários ingleses, franceses e alemães.

Toda água contém sais minerais com características variáveis e em proporções diversas. O que distingue a água mineral das outras são a qualidade e a quantidade dos sais que contém. É pouco provável que a radioatividade presente nas águas minerais brasileiras seja característica exclusiva delas. A radioatividade provém da atmosfera e (como os sais minerais) do solo (...). É muito provável que se aplique à radioatividade o mesmo que aos sais minerais, isto é, que toda água contenha sais minerais e também radioatividade, em proporções variáveis, correlatas ou não.

Qual seria a radioatividade da nossa água potável? (...) Consultamos, entre outros, o Instituto Adolfo Lutz e o Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas. Em nenhuma dessas instituições havia qualquer estudo sobre o assunto — fato indicativo da despreocupação das autoridades com a questão. Se contudo, à semelhança das águas minerais, fração significativa da nossa água potável contiver centenas de becquerels por litro (...) isto nos deveria preocupar (...)

Se, por outro lado, o nível da radioatividade nunca foi considerado perigoso, o mesmo critério deveria ser aplicado ao leite em pó e seus derivados. Neste caso, dever-se-ia permitir, pelo menos, que o nível de radioatividade aceitável neste se mantenha nos limites recentemente estabelecidos pela CNEN (isto é, um máximo de 370 Bq/kg), em lugar de se propor sua redução a valores irrealisticamente baixos.

Kenneth E. Collins e Carol H. Collins,
Instituto de Química
Rachel Lewinsohn, Departamento de
Cirurgia, Universidade Estadual de Campinas

• **Epaminondas S.B. Ferraz, do Centro de Energia Nuclear na Agricultura da Universidade de São Paulo, responde:**
O índice de 370 Bq/kg de leite, fixado pela CNEN, refere-se apenas à

radioatividade dos isótopos 134 e 137 do cézio. O cálculo da probabilidade de dano leva em conta as características físicas e químicas desse radionuclídeo (núcleos atômicos radioativos) e as características biológicas do organismo receptor. Entre as características físicas e químicas, incluem-se a meia-vida (tempo necessário para que a quantidade inicial de um radionuclídeo se reduza à metade), o tipo de radiação, energia, afinidade química etc. Dois radionuclídeos que apresentem a mesma atividade específica (Bq/kg) podem ter graus de periculosidade completamente diferentes. No caso do leite, os índices permitidos para o estrôncio-90 são muito menores que aqueles permitidos para o cézio, enquanto para o potássio-40 admitem-se níveis mais elevados.

A água potável, “mineral” ou não, geralmente contém traços de isótopos radioativos pertencentes às séries naturais — como os descendentes do urânio-238 e do tório-232, além do potássio-40 —, em dosagens variáveis, segundo sua origem. Há fontes que produzem águas com teores preocupantes de radioatividade. O fato tem merecido a atenção de alguns técnicos. Infelizmente, no Brasil não existem normas a respeito, e nem mesmo um controle analítico é realizado pelas autoridades. As informações impressas nos rótulos das chamadas “águas minerais” de nada valem, pois se baseiam em conceitos obsoletos de radioatividade e de probabilidade de dano.

Para avaliar o potencial de dano da radioatividade contida num alimento, é necessário conhecer todos os radionuclídeos nele presentes, a atividade de cada um e seu grau de periculosidade de acordo com suas características físicas e químicas. Num alimento qualquer, pode-se detectar pelo menos uma dezena de radionuclídeos de origem natural, artificial ou cosmogênica. A radioatividade no alimento é sempre prejudicial à saúde humana, sendo porém tolerada dentro de certos limites. O risco vai crescendo conforme a dose.

Preocupada com os perigos que a radioatividade ambiental representa para os seres vivos, a comunidade científica vem insistindo para que, também no Brasil, se tenha uma legislação baseada em conhecimentos científicos atuais e capaz de proteger a população.

A SABEDORIA POPULAR MANDA POUPAR NA NOSSA CAIXA.

O POVO NÃO SE ENGANA. SABE QUE POUPAR NA NOSSA CAIXA SIGNIFICA SEGURANÇA E RENTABILIDADE COM TOTAL GARANTIA.

E ISSO NÃO É DE HOJE. HÁ 70 ANOS A NOSSA CAIXA PRESTA OS MELHORES SERVIÇOS AOS SEUS CLIENTES. A NOSSA CAIXA É O SEU BANCO, UM BANCO QUE CUIDA DA SUA POUPANÇA PARA VOCE VIVER MAIS TRANQUILLO. NÃO É À TOA QUE A SABEDORIA POPULAR MANDA POUPAR NA NOSSA CAIXA.

POR QUE DEIXAR PARA DEPOIS SE VOCE PODE COMEÇAR A GANHAR AGORA? POUPE NA NOSSA CAIXA.



O NOSSO BANCO

CADERNETA DE POUPANÇA

CADERNETA DE POUPANÇA

noSSa
caIXa
O NOSSO BANCO

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

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

Editores: Editor geral: Ennio Candotti (Instituto de Física, UFRJ). Editores: Otávio Velho (Museu Nacional, UFRJ) e Roberto Lent (Instituto de Biofísica, UFRJ).

Conselho Editorial: Alberto Passos Guimarães Filho (Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, CNPq), Alzira Abreu (Centro de Pesquisa e Documentação em História Contemporânea do Brasil, FGV), Ângelo Barbosa Machado (Instituto de Ciências Biológicas, UFMG), Darcy Fountoura de Almeida (Instituto de Biofísica, UFRJ), Erney P. Camargo (Instituto de Ciências Biológicas, USP), Isaac Kerstenetzky (Pontifícia Universidade Católica, RJ), José Carlos C. Maia (Instituto de Química, USP), José Murilo de Carvalho (Instituto Universitário de Pesquisas do Rio de Janeiro), Luis Rodolpho R. G. Travassos (Departamento de Microbiologia, Imunologia e Parasitologia, EPM), Sergio Miceli (Departamento de Sociologia, Unicamp), Sergio Henrique Ferreira (Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, USP).

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

Edição de texto: Maria Luiza X. de A. Borges e Maria Ignez Duque Estrada. Leny Cordeiro (revisão).

Jornalismo: Sheila Kaplan, Alicia Ivanishevich, Sergio Portella, André Barcinski e Luísa Massarani.

Edição de Arte: Patrícia Galliez de Salles (coordenadora), Danielli Martins Prazeres e Lilian de Abreu Mota. Selma Azevedo (desenhista e arte-finalista).

Administração: Elsa M. Roberto Parreira e Sônia M. de Mendonça Corrêa (gerentes), Neuzia Maria de Oliveira Soares, Claudio C. Carvalho, Carlos A. Kessler Filho, Edson Raposo Pinheiro, Moisés V. dos Santos, Maria do Rosário, Lucia H. Rodrigues, Marcia Cristina G. da Silva.

Assinaturas: Álvaro Roberto S. Moraes (gerente), Afonso H. de M. Pereira (supervisor) e Irani F. Araujo (secretária).

Circulação e Expedição: Adalgisa M.S. Bahri (gerente), M. Lucia da G. Pereira (secretária), Genésio M. de Carvalho (chefe de expedição), José A. Vianna, Marly Onorato, Virley Fonseca, Delson Freitas, Herculanô Conceição Filho.

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

Capa: Estrutura de um polímero condutor típico (polianilina) obtida por microscopia eletrônica. Colorido arbitrariamente.

Colaboraram neste número: Ique, Spacca, Wilson Racy (ilustração); Janet M. Chernela (fotografia); Laerte Jorge de Jesus Fernandes (produção gráfica).

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

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

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

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

Sucursal Porto Alegre: Edmundo Kanan Marques, Ida Stigger — Av. Osvaldo Aranha 1070, cj. 306 (FACTEC), CEP 90210.

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

Sucursal São Carlos: José Albertino Rodrigues, José G. Tundisi, Dietrich Schiel, Yvonne P. Mascarenhas, Itamar Vugman, Jandira Ferreira de Jesus — Coordenadoria de Divulgação Científica e Cultural, IFQSC, USP, Rua Nove de Julho 1227, CEP 13560, tel.: (0162) 72-4600.

Sucursal São Paulo: José Carlos C. Maia, Marcelo Stein, Vera Rita da Costa, Wilson Racy Jr., Acácia R. Francisco de Oliveira — Av. Prof. Luciano Gualberto 374 - Antigo Prédio da Reitoria, Cidade Universitária, CEP 05508, tel.: (011) 813-6944 ramal 446.

Sucursal Vale do Paraíba: João Steiner, Fabiôla de Oliveira — Av. dos Astronautas 1758, Caixa Postal 515, CEP 12201, São José dos Campos (SP), tel.: (0123) 22-9977 ramal 364.

Assinatura: Brasil (11 números): Cz\$ 1.000,00. **América Latina e África** (11 números): US\$ 40,00 (superfície) e US\$ 80,00 (aérea). **EUA e Europa** (11 números): US\$ 50,00 (superfície) e US\$ 100,00 (aérea). **Número atrasado:** Cz\$ 100,00.

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

Publicidade: Rudiger Ludemann, Douglas Sampaio Venditti e Jorge Farah. Rua Gal. Jardim 618 - 3º andar - conj. 31, São Paulo, tel.: (011) 257-6050; Rio de Janeiro, tel.: (021) 295-4846; Brasília, tel.: (061) 224-8760.



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

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

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

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

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

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

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

deral de Goiás, Inst. de Ciências Biológicas, C.P. 131, tel.: 261-0333 ramal 158 (Alberto José Centeno); **João Pessoa** — Universidade Federal da Paraíba, Depto. de Biologia Molecular, Campus Universitário, tel.: 224-7200 ramal 2495 (Maria Eulália S. Grisi); **Londrina** — (seccional) Rua Rio de Janeiro 551, apto. 7 D (Ana Odete S. Vieira); **Maceió** — Universidade Federal de Alagoas, Depto. de Biologia, Centro de Ciências Biológicas, Praça Afrânio Jorge (Marize P. Pedrosa); **Manaus** — Inst. Nacional de Pesquisas da Amazônia, C.P. 478, tel.: 236-9400 ramal 126 (Adalberto Luiz Val); **Maringá** — (seccional) Fundação Universidade Federal de Maringá (Veslei Teodoro); **Natal** — Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Depto. de Fisiologia, tel.: 231-1266 ramais 289 e 354 (Alexandre Augusto L. Menezes); **Pelotas** — (seccional) Universidade Federal de Pelotas, Instituto de Química, C.P. 354 (Morena P. Peters); **Piracicaba** — Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Inst. de Genética, C.P. 83, tel.: 33-0011 ramais 252 e 249 (Margarida L.R. de A. Percin); **Porto Alegre** — Colégio Estadual Júlio de Castilhos, Bl. B, s/147, Av. Piratini 76 (Basilícia Catharina de Souza); **Porto Velho** — Universidade de Rondônia, tel.: 221-5054 (Sebastião Luiz dos Santos); **Recife** — Praça das Cinco Pontas 321 (CNPq-ANE), São José, tel.: 224-8511 (Luiz Antonio Marcusch); **Rio Claro** — Universidade do Estado de São Paulo, C.P. 178, tel.: 34-0244 ramal 28 (Maria Neysa S. Stort); **Rio de Janeiro** — Av. Venceslau Brás 71, fundos, casa 27, tel.: 295-4442 (Vanília Paiva); **Salvador** — Universidade Federal da Bahia, Vale do Canela, tel.: 245-7636 (Inaiá Maria M. de Carvalho); **São Luis** — Universidade Federal do Maranhão, Programa de Imunologia, Bl. 3, s/3A, Campus Universitário do Bacanga, tel.: 222-1529 (Vera Lucia Rolim Sales); **São Paulo** — Universidade de São Paulo, Depto. de Biologia, Inst. de Bio-ciências, C.P. 11.461, tel.: 210-2122 ramal 272 (Aldo Malavasi Filho); **Teresina** — Universidade Federal do Piauí, Depto. Biomédico SG-1, Centro de Ciências da Natureza, Campus Ininga, tel.: 232-1212 ramal 289 (Ana Zélia C.L. Castelo Branco); **Vitória** — Universidade Federal do Espírito Santo, Depto. de Ciências Fisiológicas, C.P. 780, tel.: 227-8067 (Luiz Carlos Schenberg).

Garantia de Produtividade.



SCB

Nexus 3600. Uma família que cresce unida.

A consagrada linha Nexus de microcomputadores de 16 bits acaba de incorporar novos integrantes: a família 3600. São 35 modelos, desde equipamentos mais simples, compatíveis com os micros PC-XT, até equipamentos com muita memória de massa e o poderoso processador Intel 80286, compatíveis com o PC-AT. Assim, cada usuário pode configurar o seu produto na medida exata de suas necessidades. E evoluir, sem deixar a família. Os microcomputadores Nexus operam sob o Sistema Operacional Sisine - Sistema Nacional Equivalente - compatível com o PC-DOS, nas versões 3.0 para operação individual e 3.2 para operação em rede.

Conheça a linha completa de microcomputadores de 16 bits da Scopus. Um dos modelos desta grande família Nexus poderá dar uma grande contribuição à produtividade de sua empresa.

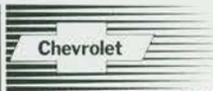
SCOPUS
tecnologia s.a.

MATRIZ: - São Paulo (011) 813-9655. FILIAIS: Belo Horizonte - (031) 222-4401 - Brasília (061) 224-9856 - Campinas (019) 31-6826 - Curitiba (041) 242-9022 - Florianópolis (0482) 22-1043 - Fortaleza (085) 244-2912/2100 - Londrina (0432) 22-0558 - Manaus (092) 233-0547 - Porto Alegre (0512) 43-4277 - Recife (081) 326-3844 - Rio de Janeiro (021) 262-7188/240-4925 - Salvador (071) 230-5304/5305 - Vitória (027) 223-9137.



2 fábricas. 22.000 funcionários. 9 restaurantes: 400.000 refeições por mês. 5 ambulatorios, 2 enfermarias: 14 médicos, 25 enfermeiros e auxiliares de enfermagem. 2 linhas de ônibus circulares. 26 "carteiros": 400 quilos de correspondência por dia. 2 gráficas. 1 revista mensal: 25.000 exemplares. 1 "corpo de bombeiros": 54 bombeiros, 458 auxiliares. 2 padarias: 20 mil pãezinhos por dia. Essa verdadeira cidade, que recolhe mais impostos que a maioria dos municípios brasileiros, chama-se General Motors do Brasil. A capital do automóvel.

GENERAL MOTORS, BRASIL. UMA CIDADE COM MAIS HABITANTES QUE GENERAL CÂMARA (RS), MAIS MÉDICOS QUE GENERAL CARNEIRO (PR), MAIS BOMBEIROS QUE GENERAL MAYNARD (SE), MAIS RESTAURANTES QUE GENERAL SALGADO (SP), E MAIS FÁBRICAS QUE GENERAL SAMPAIO (CE).



TECNOLOGIA A SERVIÇO DO HOMEM

GOIÂNIA: QUEM FISCALIZA OS FISCAIS?

A liberação de poucos gramas de césio 137, elemento intensamente radioativo, causou uma tragédia. A indignação é grande. Goiânia, Tchernobyl, Vila Socó, Bophal, San Juan, Seveso... será este o preço inevitável do progresso? Quantas outras fontes radioativas estarão neste momento em ferros-velhos? Quantas outras Goiânias aguardam sua tragédia? E a ameaça nuclear não é a única: a Salgema produz cloro no centro de Maceió. A presença de substâncias tóxicas nos alimentos não é controlada.

Supunha-se que caberia à Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) fiscalizar o uso de material radioativo e zelar pela segurança da população. Mas não é o que ocorre. A CNEN está preocupada com o programa nuclear paralelo, de cunho militar, que se desenvolve em instituições militares ou militarizadas. Enriquece o urânio, constrói submarinos nucleares e perfura poços para testes de bombas atômicas na serra do Cachimbo.

Quando fiscaliza — pois ela é ao mesmo tempo fiscal e fiscalizada —, a CNEN é flexível. Foi flexível no caso do leite radioativo, está sendo no caso de seus próprios institutos, como o Instituto de Pesquisas Nucleares (Ipen) ou o Instituto de Engenharia Nuclear (IEN). Enriquecimento, processamento e um reator convivem lado a lado no *campus* da Universidade de São Paulo, em área ocupada pela Marinha.

Responsabilidades? Quem define orçamentos e prioridades é o governo. Com isso o programa nuclear paralelo ganhou, mas a radioproteção perdeu. Velha República ou Nova República, a situação é a mesma. Isso não surpreende: a fiscalização e a proteção da saúde e do meio ambiente ocupam departamentos incômodos e marginais na administração pública. Onde procurar abrigo?

Goiânia não deve se repetir. É preciso desativar já a próxima bomba. No plano da energia nuclear como no dos agrotóxicos, dos alimentos ou do meio ambiente. Seja ela física, química ou social. No caso da energia nuclear faz-se necessário, antes de mais nada, submeter a pesquisa e o desenvolvimento ao controle civil. Os programas devem ser realizados nas universidades e institutos de pesquisa tecnológica. Esse controle social, que envolve a discussão aberta de objetivos, riscos e valores, não é exequível se esses projetos continuarem sendo desenvolvidos em institutos militares.

Não se pode, por outro lado, admitir que a promoção da energia nuclear e sua fiscalização sejam da responsabilidade de uma mesma instituição. O con-

traventor não pode ser o fiscal. É necessário revogar a lei n.º 1982 — promulgada quando teve início o programa paralelo —, que atribuiu à CNEN e à Nuclebrás a exclusividade do exercício e do controle das atividades nucleares, impedindo assim que outros institutos, universidades e órgãos independentes pudessem promover atividades de pesquisa ou de fiscalização na área. A própria obtenção de dados relativos a essas atividades é dificultada por essa lei. Assim, se desejássemos conhecer a situação de todas as fontes radioativas — em uso ou não — existentes no país, a CNEN ou a Nuclebrás poderiam fornecer ou não esses dados, a seu critério.

No caso, lamentavelmente, esses dados não existem. Ninguém podia exigir que fossem divulgados e ninguém se preocupou em levantá-los. Isto vale também para as condições de segurança das demais instalações nucleares, sejam elas reatores, usinas de reprocessamento, de enriquecimento etc. No entanto, só a obtenção desses dados permitiria que a sociedade, por meio de suas associações e com a colaboração das universidades e institutos de pesquisa, exercesse a necessária fiscalização sobre os fiscais. Por vezes, será necessário estabelecer formas independentes — e custeadas pelo Estado — de obtenção dos dados e informações relevantes para o exercício dessa fiscalização.

A abertura da discussão sobre a política nuclear é urgente. Ela permitirá também que sejam rediscutidos orçamentos e prioridades, de modo a se promover a pesquisa científica sobre os efeitos biológicos da radiação, a radioproteção e as condições para a utilização segura da energia nuclear.

Goiânia devolveu à questão nuclear seu significado exemplar. Os casos de contaminação química e de devastação do meio ambiente são outros — entre muitos — que exigiriam medidas semelhantes, as únicas capazes de devolver confiança e tranquilidade à sociedade. O organismo social deve recuperar suas formas de defesa, seu sistema imunológico destruído pelos prolongados anos de ditadura.

Esse sistema de controle social deve ser estabelecido por meio das associações, do Congresso, dos partidos políticos, das universidades e institutos de pesquisa. Somente assim poderemos evitar que o progresso seja sinônimo de barbárie. O exercício da cidadania deve ser um direito e não uma concessão, parcimoniosa, dos tutores da lei e da ordem.

Os Editores

Equipamento para monitoração do relaxamento anestésico

Em anesthesiologia são usadas com frequência drogas bloqueadoras neuromusculares que, ao provocarem relaxamento da musculatura estriada, facilitam a intubação traqueal e o trabalho do cirurgião. A administração dessas drogas é feita, na maioria dos casos, com o paciente anestesiado. O grau de bloqueio (intensidade em que uma droga diminui a transmissão nervosa para o músculo, ou seja, a profundidade do relaxamento obtido) é habitualmente avaliado de modo indireto — por exemplo, pela dilatação da pupila — e, portanto, os resultados são pouco precisos.

Buscando meios mais eficientes para medir o efeito dessas drogas, o Grupo de Pes-

São aplicadas três variações de estimulação elétrica gerada por circuitos eletrônicos: isolada, tetânica e a “seqüência de quatro” (*train of four*). Na estimulação isolada, são aplicados estímulos com frequências de 0,1 a 0,2 hertz (Hz). A resposta muscular conseqüente é medida em relação à resposta muscular do paciente antes da administração de drogas bloqueadoras. Esse tipo de estimulação permite quantificar o grau de relaxamento muscular, a duração do efeito da droga e o tempo de recuperação. Na estimulação tetânica são utilizadas frequências acima de 25 Hz — geralmente 50 Hz, embora possam ser ainda maiores. A observação da resposta mus-

te a adução do polegar, que se movimentava no sentido da palma da mão. Obviamente, há possibilidades de estimular outros nervos e observar a resposta em outros grupos musculares. Isso, entretanto, mudaria o desenho do instrumento de medida.

No método adotado pelo laboratório de engenharia biomédica, a medição é efetuada com um transdutor, que transforma a informação de uma determinada forma de energia para outra. Com os demais dedos imobilizados, o transdutor é fixado ao polegar por suportes de alumínio ligados a uma lâmina de ferro, na qual são colocados quatro extensômetros (tipo *strain gage*, que traduz variações de deformações mecânicas em variações de resistência elétrica). A disposição dos extensômetros segue a configuração de “ponte de Wheatstone”, um circuito destinado a medir resistências elétricas muito pequenas. As deflexões são então medidas por instrumentação eletrônica. O sinal de saída é visualizado por um voltímetro digital, projetado para o equipamento, e sinalização luminosa dos estímulos de excitação. A instrumentação inclui filtros, pois o sistema é sensível a ruídos eletrônicos e vibrações mecânicas, comuns em cirurgia. A compensação da temperatura ambiente é automática. Multivibradores monoestáveis, comandados pelo estimulador, fazem o sincronismo do circuito.

Os testes foram realizados em laboratório e em cirurgias no Hospital Universitário da UFSC. Os resultados permitem inferir que o aparelho desenvolvido é útil tanto nas rotinas cirúrgicas que necessitem monitoração do bloqueio neuromuscular quanto em pesquisas de anesthesiologia. O esquema e os resultados obtidos foram publicados em revistas especializadas e discutidos em congressos internacionais de engenharia biomédica e de anesthesiologia. Instrumento e método, sobretudo o sistema de medida da resposta, estão sendo patenteados.

Lúcia Helena Martins Pacheco, Walter Celso de Lima, Danilo Freire Duarte e Carlos Inácio Zanchin

Grupo Interdepartamental de Pesquisas em Engenharia Biomédica, Universidade Federal de Santa Catarina

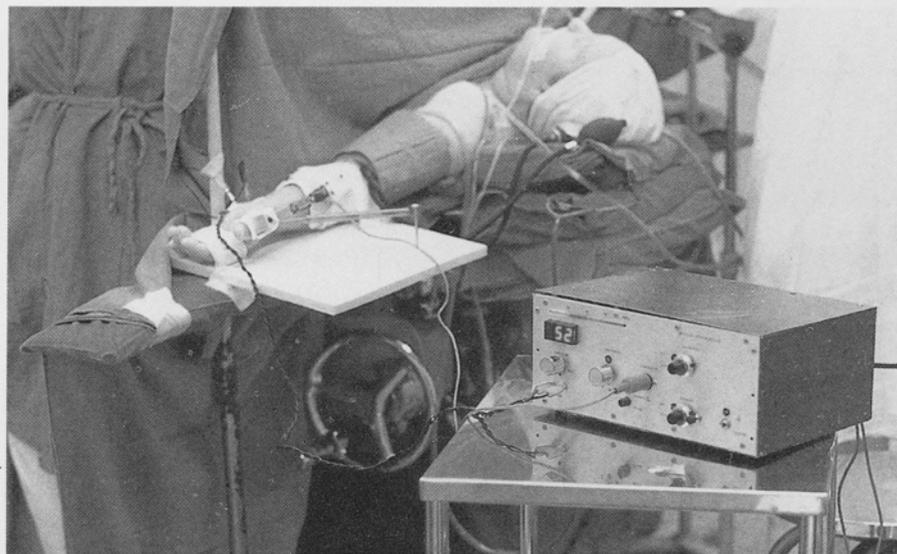


foto cedida pelos autores

quisas em Engenharia Biomédica da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) projetou, desenvolveu e, mediante exaustivos testes, validou uma série de equipamentos destinados a monitorizar com mais exatidão o grau de bloqueio muscular (ver foto).

A estimulação elétrica controlada (excitação) de um nervo periférico, acompanhada de observação e medição da contração muscular decorrente — ou resposta — é a maneira mais precisa para monitorizar a transmissão neuromuscular. Esse tipo de estimulação e de resposta possibilita a quantificação da intensidade de bloqueio, ao mesmo tempo que permite identificar o tipo de bloqueio.

cular do paciente permite identificar o tipo de bloqueio. Na estimulação com “seqüência de quatro” são utilizados grupos de quatro estímulos repetidos, com período de 500 milissegundos (ms) entre os estímulos e de 12 segundos entre cada grupo. Observa-se a relação entre a quarta e a primeira respostas, o que também permite quantificar o grau de relaxamento muscular, com a vantagem de dispensar um padrão inicial.

Os estímulos elétricos de amplitude e forma determinadas são aplicados ao nervo ulnar (localizado na parte interna do braço e antebraço), na altura do punho, por meio de eletrodos subcutâneos. Como resposta, verifica-se a flexão dos dedos, especialmen-

O Brasil dá um Grande Passo de 0,001 mm.

A FES, Fábrica de Elementos de Separação, da Nuclebrás, inaugurada em 31 de agosto com a presença do Ministro das Minas e Energia Aureliano Chaves, é um grande passo para a independência do Brasil no campo da energia nuclear.

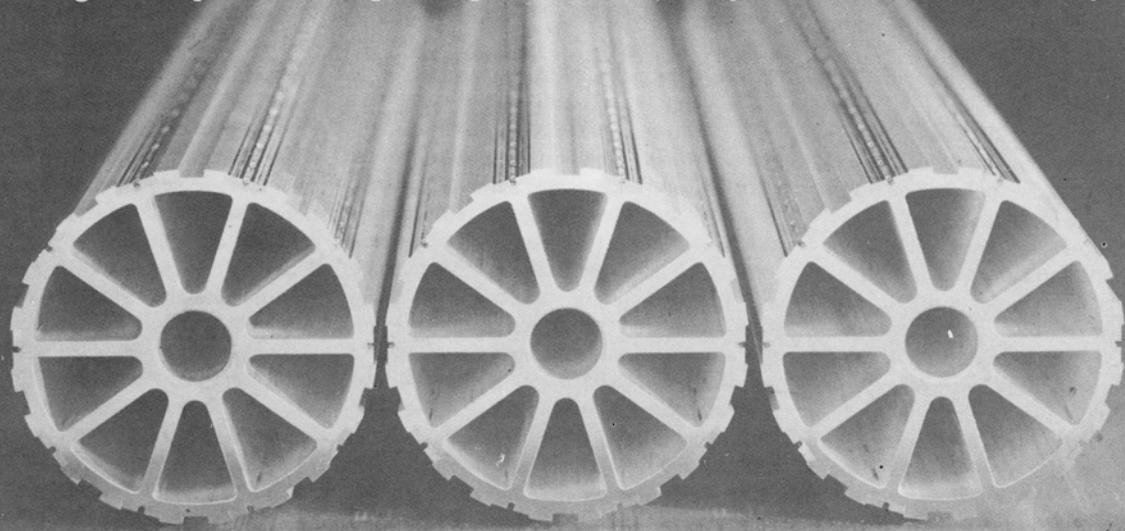
Nessa fábrica, a Nuclebrás estará produzindo peças de alumínio para serem utilizadas no processo de enriquecimento isotópico de urânio, intitulado "jato centrífugo" ("jet nozzle"), e que irão suprir a usina de enriquecimento isotópico de urânio, instalada na NUCLEI, também em Resende.

Além disso, a FES está preparada para serviços de usinagem com equipamentos sem similar no mundo.

Serviços como a fabricação de ferramentas de diamante natural de qualquer formato e com precisão de 0,001mm.

A fábrica de elementos de separação da Nuclebrás vai prestar um grande serviço à tecnologia nuclear do Brasil.

Um grande passo. Um passo preciso, muito difícil de ser avaliado hoje.



CCF/STAGE

ENERGIA COM
AUTONOMIA TECNOLÓGICA



NUCLEBRÁS
Empresas Nucleares Brasileiras S.A.

ETOLOGIA

QUANDO A MOSCA IMITA A ARANHA

Através do mimetismo, um dos fenômenos mais curiosos da vida natural, certas espécies copiam o colorido, a forma, ou mesmo o comportamento de outras, para melhor se defender ou atacar. Muitos animais apresentam, como disfarce, a cor ou o aspecto formal do ambiente em que vivem. Este é o chamado mimetismo críptico. Outra modalidade é o mimetismo Batesiano (de H. W. Bates, explorador inglês do século XIX que descreveu pela primeira vez o fenômeno), em que o aspecto de uma espécie rejeitada pelos predadores por ter toxinas ou outras defesas é replicado por outra, mais vulnerável, que se vale da esquia provocada pela primeira. No mimetismo ofensivo, o predador se assemelha à presa: uma larva de inseto (crisopídeo) é praticamente indistinguível dos pulgões entre os quais perambula, e que ataca e suga.

Pesquisas recentes mostram que o contrário também pode acontecer: a presa pode tomar como modelo seu próprio predador. Esse caso, surpreendente e raro, foi descrito por Monica Mather e Bernard Roitberg, da Universidade Simon Fraser (Canadá), e por Erick Greene, Larry Orsak e Douglas Whitman, de diferentes universidades norte-americanas*. As duas equipes observaram moscas da mesma família (a das tefritídeas, que têm nas asas desenhos complexos em manchas ou listras) e verificaram que mimetizam o mesmo tipo de predador, a aranha salticida, conhecida como papa-mosca.

Quando perturbada por um objeto em aproximação, a tefritídea *Rhagoletis zephyria* — espécie observada pelos canadenses — levanta as asas rajadas e oscila de um lado para outro, como as aranhas salticidas (ver figura). A mosca *Zonosemata vittigera*, estudada pelos norte-americanos, põe as asas para frente e movimenta-as de cima para baixo, numa batida que lembra a das patas de uma salticida em situação de confronto. Sendo as salticidas animais que delimitam territórios individuais e tendem a se evitar umas às outras, é fácil entender que a imitação de sua sinalização de ameaça pode conferir a essas moscas nítida vantagem adaptativa.

Para pôr à prova essa hipótese, os pesquisadores canadenses soltaram salticidas *Salticus scenicus* perto de um frasco de vidro invertido onde se encontrava, bem visível, uma tefritídea (*R. zephyria*) viva. Registraram respostas predatórias e de fuga. Como controle, repetiram o experimento apresentando no frasco outra aranha salticida, ou uma mosca doméstica (que tem asas transparentes e não se exhibe defensivamente) ou ainda uma tefrití-



Acima, a aranha salticida *Salticus scenicus*, vista de frente. Embaixo, a mosca tefritídea *Rhagoletis zephyria*, vista de trás.

dea com asas totalmente pintadas de preto. Constataram que a aranha: (1) ataca a mosca doméstica; (2) foge da tefritídea de asas rajadas tal como foge de outras aranhas salticidas; (3) ataca a tefritídea de asas pintadas de preto. Concluíram que o padrão estriado das asas é um aspecto importante do sinal inibitório visual gerado pela mosca.

Os pesquisadores norte-americanos, valendo-se do fato de que a mosca comum e a tefritídea *Zonosemata vittigera* têm aproximadamente o mesmo tamanho, transplantaram as asas de uma para a outra. As asas alheias eram coladas ao tóco proximal, e os animais, uma vez recuperados, conseguiam utilizá-las perfeitamente, no voo ou no comportamento de exibição. Usaram como controle tefritídeas intactas e outras em que se colavam as próprias asas, previamente cortadas. As moscas eram apre-

sentadas a aranhas salticidas de 11 espécies (principalmente dos gêneros *Metaphidippus* e *Phidippus*), coletadas no mesmo hábitat.

O desenho das asas teve acentuada influência sobre o comportamento das aranhas. As tefritídeas intactas e aquelas com as próprias asas coladas foram significativamente menos predadas que as demais. Quando a aranha em perseguição chegava bem perto da mosca, esta se punha a agitar vigorosamente as asas; a aranha, em resposta, erguia e agitava as patas; a mosca, então, se virava e se afastava em ziguezague, sem ser perseguida. As tefritídeas com asas de mosca doméstica também agitavam as asas, mas eram quase sempre capturadas e mortas; o mesmo acontecia com as moscas domésticas com asas de tefritídeas. O essencial parecia ser a combinação de manchas e movimentos.

Mas o comportamento de exibição de *Z. vittigera* poderia ser um inibidor generalizado, eficaz junto a vários tipos de predadores, não tendo só a aranha como alvo. Não é o caso: em testes de laboratório a mosca nunca deixa de ser atacada por outros predadores naturais. A “dança” defensiva parece ter como alvo um predador específico: a aranha salticida.

A seleção natural atua oportunisticamente: a partir de estruturas e comportamentos existentes, gera novas adaptações. Assim, é provável que a “dança” defensiva das moscas tefritídeas tenha se originado de padrões de resposta com função diferente, como os que têm lugar durante o acasalamento.

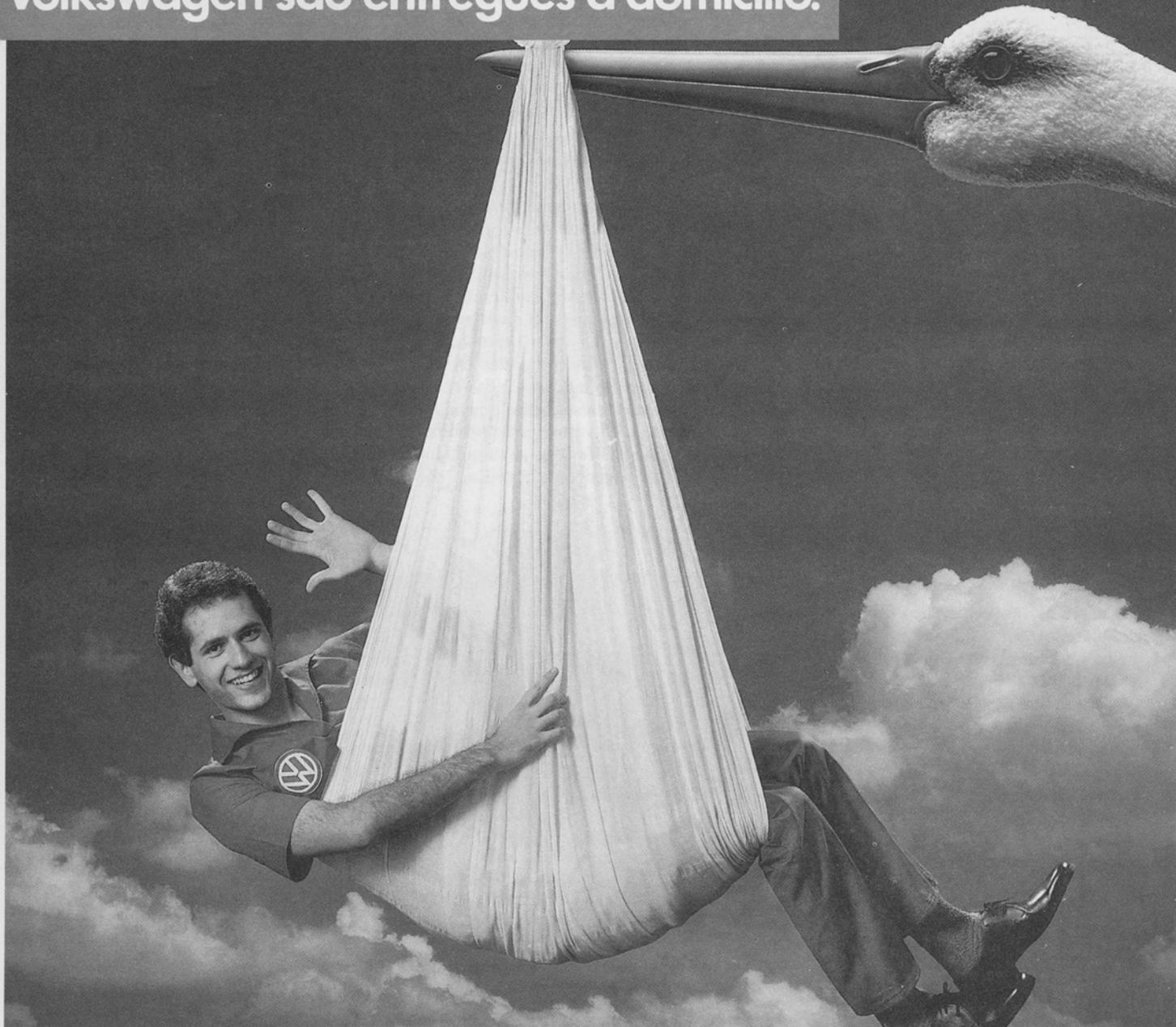
O caso da mosca que mimetiza a aranha mostra bem como, numa interação entre animais de espécies diferentes, os sinais de uma têm por função manipular o comportamento da outra: ao emitir sinais que a fazem ser enganosamente percebida como competidor, a presa induz no predador comportamentos que a beneficiam. Dispondo de muitas e várias presas, a aranha salticida talvez não sofra grande prejuízo ao tomar por ameaça um virtual alimento. Resta saber se seria possível, e em que condições, o exercício, pela aranha, de uma “contramanipulação”: seria ela capaz de aprender a discriminar a exibição de indivíduos de sua própria espécie da “imitação” das moscas?

* *Science*, vol. 236, n.º 4.799 (1987)

César Ades

Departamento de Psicologia Experimental, Universidade de São Paulo

As partes mais importantes de um
Volkswagen são entregues a domicílio.



De todas as milhares de peças que fazem um Volkswagen nascer, não existe nenhuma mais importante do que aquela composta de duas pernas, dois braços e inteligência: o ser humano. A Volkswagen trata dela como ninguém. Com carinho, com lazer, com boa alimentação, com assistência médica e, também, com transporte

confortável. Dia e noite mais de quinhentos ônibus são utilizados pela Volkswagen para pegar os funcionários em suas casas e levá-los para a fábrica e vice-versa. Nesse vai-e-vem, essa gente percorre uma quilometragem fantástica diariamente, superior a uma volta e meia

à terra. Mas sem se cansar. Cochilando, batendo papo, lendo, enfim, com o maior conforto. O que, aliás, é uma recompensa justa para quem ajuda a fazer a linha de automóveis mais confortável do país.

Conforto com conforto se paga.



Volkswagen do Brasil S. A.

MEDICINA

NOVOS HORMÔNIOS NA ROTINA MÉDICA?

É difícil e oneroso obter hormônios protéicos a partir de fontes naturais porque, além de serem produzidos pelo organismo em quantidades muito reduzidas, eles se encontram misturados, nos materiais biológicos, a enorme número de outras substâncias. Assim, embora muitos deles sejam conhecidos, poucos têm uso médico.

Entre os hormônios protéicos, que são em geral altamente específicos, só tendo ação sobre animais de determinada espécie — a insulina é uma exceção. Há várias décadas ela é obtida do pâncreas de animais abatidos em matadouro, para ser usada no tratamento da diabete humana. Mesmo neste caso, porém, há problemas. Muitas pessoas manifestam alergia à insulina proveniente de outras espécies. O hormônio do crescimento é mais específico, devendo ser necessariamente extraído da hipófise de cadáveres humanos, o que resulta numa produção que tem sido insuficiente para atender às necessidades de consumo. Felizmente, técnicas de engenharia genética já permitem produzir hormônio do crescimento de tipo humano em bactérias (ver "Ferramentas para a engenharia genética, em *Ciência Hoje* n.º 20, p.10). Pelo mesmo processo é possível também produzir insulina do tipo humano a partir de insulina de porco.

Substâncias que promovem, de maneira específica, o crescimento de certo tipo de células, como o fator de crescimento neural, já são conhecidas há muitos anos (ver "O desenvolvimento dos neurônios sob controle químico: a ação dos fatores tróficos", em *Ciência Hoje* n.º 28, p. 14). Também são conhecidos hormônios que promovem a diferenciação e o crescimento de células do sangue. Estes últimos, que têm também estrutura protéica, agem estimulando as células da medula óssea a se desenvolverem nas linhagens de glóbulos vermelhos e brancos. De início, essas substâncias só podiam ser obtidas de pessoas e animais que sofriam de anemia severa e de células de leucemia em cultivo.

Há algum tempo, a possibilidade de dispor de grandes quantidades desses hormô-

nios tem estimulado a imaginação dos cientistas, pois sua aplicabilidade ao tratamento da anemia, do câncer e mesmo de doenças como a AIDS, e também no transplante de medula óssea, é evidente. Grandes dificuldades, no entanto, pareciam remeter essa possibilidade para um futuro remoto.

Recentemente, foram relatados os primeiros resultados do uso clínico da eritropoietina* (fator de crescimento eritrocitário), que desde 1985 vinha sendo produzida em organismos inferiores manipulados por técnicas de engenharia genética. José



ilustração Wilson Racy

Eschbach e vários colaboradores, da Universidade de Washington, em Seattle (EUA), mostraram que pacientes com anemia que receberam eritropoietina apresentaram um aumento do número de glóbulos vermelhos em tempo inferior ao normal, sem que se detectassem efeitos colaterais. A idéia de que esse hormônio poderá ser utilizado na clínica ficou portanto reforçada. Assim, para cirurgias que acarretam grandes perdas de sangue, os pacientes poderiam receber eritropoietina ainda no período pré-operatório e ter seu sangue retirado e armazenado até o momento da

cirurgia. A transfusão desse sangue no pós-operatório lhes possibilitaria uma recuperação mais rápida.

Algumas drogas usadas no tratamento de câncer podem causar danos à medula óssea, diminuindo sua capacidade de repor as células do sangue. A administração de G-CSF (do inglês *granulocyte-colony-stimulating factor*) a cancerosos tratados com quimioterapia propiciou uma recuperação mais rápida da medula óssea, sem que fossem notados efeitos colaterais. Também o GM-CSF (do inglês *granulocyte-macrophage-colony-stimulating factor*) do tipo humano produzido por técnicas de engenharia genética tem atividade biológica. Pacientes de AIDS — doença em que as defesas do organismo estão diminuídas — que tinham apenas 1.600 glóbulos brancos por microlitro de sangue, chegaram a apresentar, após o tratamento, 50.000 células (pessoas saudáveis têm ao redor de cinco mil).

O uso desses hormônios em transplantes de medula óssea é uma possibilidade muito atraente. Antes de administrar quimioterápicos a pacientes com leucemia, poder-se-ia remover um fragmento da medula óssea, que seria reimplantado após o tratamento, juntamente com a administração de fatores de crescimento. O tempo de internação seria de tal modo reduzido que mesmo um gasto em hormônios superior a três mil dólares representaria uma economia.

Por enquanto, os primeiros experimentos clínicos estão em andamento. Esses hormônios ainda não estão disponíveis para uso, nem o estarão a curto prazo. Os resultados em animais e em pacientes selecionados são promissores, mas não se pode descartar a possibilidade de que efeitos prejudiciais do seu uso venham a ser descobertos. Há ainda um longo caminho a percorrer até que tratamentos como estes sejam comuns. Os experimentos em seres humanos — indispensáveis nesses casos — são complexos, estão sujeitos a preceitos éticos rigorosos e só poderão ser realizados quando já se tiver acumulado um nível satisfatório de conhecimento a partir do estudo com animais. Ainda assim, a soma dos conhecimentos até agora alcançados permite prever um grande avanço no tratamento de algumas doenças, em futuro não muito distante.

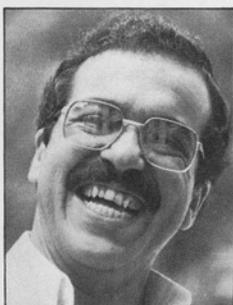
* *Science*, vol. 236, n.º 4.801 (1987)

Carlos Termignoni
Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul

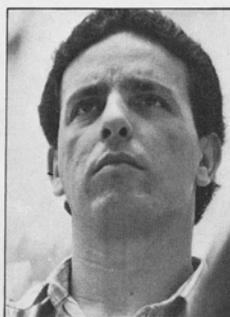
Os extremistas da Cobra.



Luiz Fernando Kogir
Curitiba



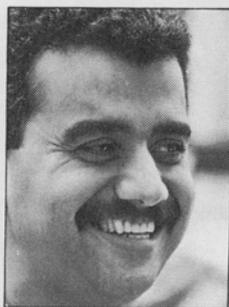
José Verçosa Filho
Belo Horizonte



João Batista Buena Silva
Florianópolis



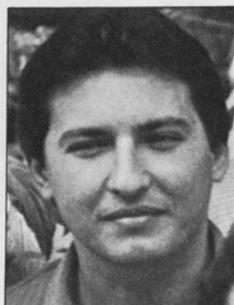
José Luiz Pereira Renó
São Paulo



Nivaldo Monfort
Recife



Jan Kasal
Rio de Janeiro



Aristóteles Teixeira Jr.
Fortaleza



Altino Barbosa Guimarães
Salvador



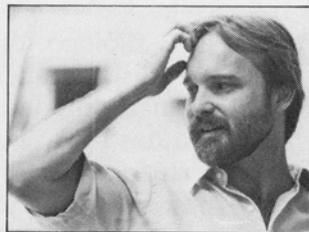
Renato D'Áquila Filho
Brasília



Haroldo Canzian Bortolotto
Campinas



Wagner Caselatto
Ribeirão Preto



Nelson S. Machry
Porto Alegre

Para fazer a Assistência Técnica Cobra ser a melhor do Brasil, eles não medem extremos: vão de norte a sul do país.

Não importa que seja um micro no Acre ou um supermíni em Santa Maria. Nada mexe mais com os brios da nova Assistência Técnica Cobra do que um computador Cobra inativo.

Por isso, nos últimos meses, nossos relatórios diários de atendimento vêm mostrando que o número de máquinas paradas não pára de cair.

Os relatórios semanais apontam um aumento substancial no número de chamados resolvidos no mesmo dia.

Todo mundo na Cobra sabe que não é fácil ter a melhor Assistência Técnica do país, quando se tem um dos maiores parques instalados.

Quando a Cobra assumiu a Assistência Técnica como seu ponto de honra, todo mundo aqui dentro tornou-se um responsável por esta postura. E está fazendo tudo para que ela funcione.

Para manter a máquina do cliente Cobra funcionando, existem 41 Centros de Assistência Técnica cobrindo todo o território brasileiro. E estamos inaugurando mais 3. Além deles, em 25 cidades brasileiras a Cobra mantém um técnico residente, pronto para resolver qualquer problema. Nenhum outro fabricante de computadores do Brasil tem essa infra-estrutura.

É claro que os homens da Assistência Técnica se sentem cada vez mais motivados, prestigiados

como estão pela Cobra inteira e com poder para melhorar de ponta a ponta.

De um extremo a outro do país, eles sabem que são hoje os homens mais importantes da Cobra. E que nossos produtos funcionando perfeitamente são a melhor propaganda que podemos ter.

Assistência Técnica Cobra.

Cada vez melhor.

Para fazer a Assistência Técnica Cobra ser a melhor do Brasil, eles não medem extremos: vão de norte a sul do país.

Perfil: Antônio Houaiss

A serviço da inteligência

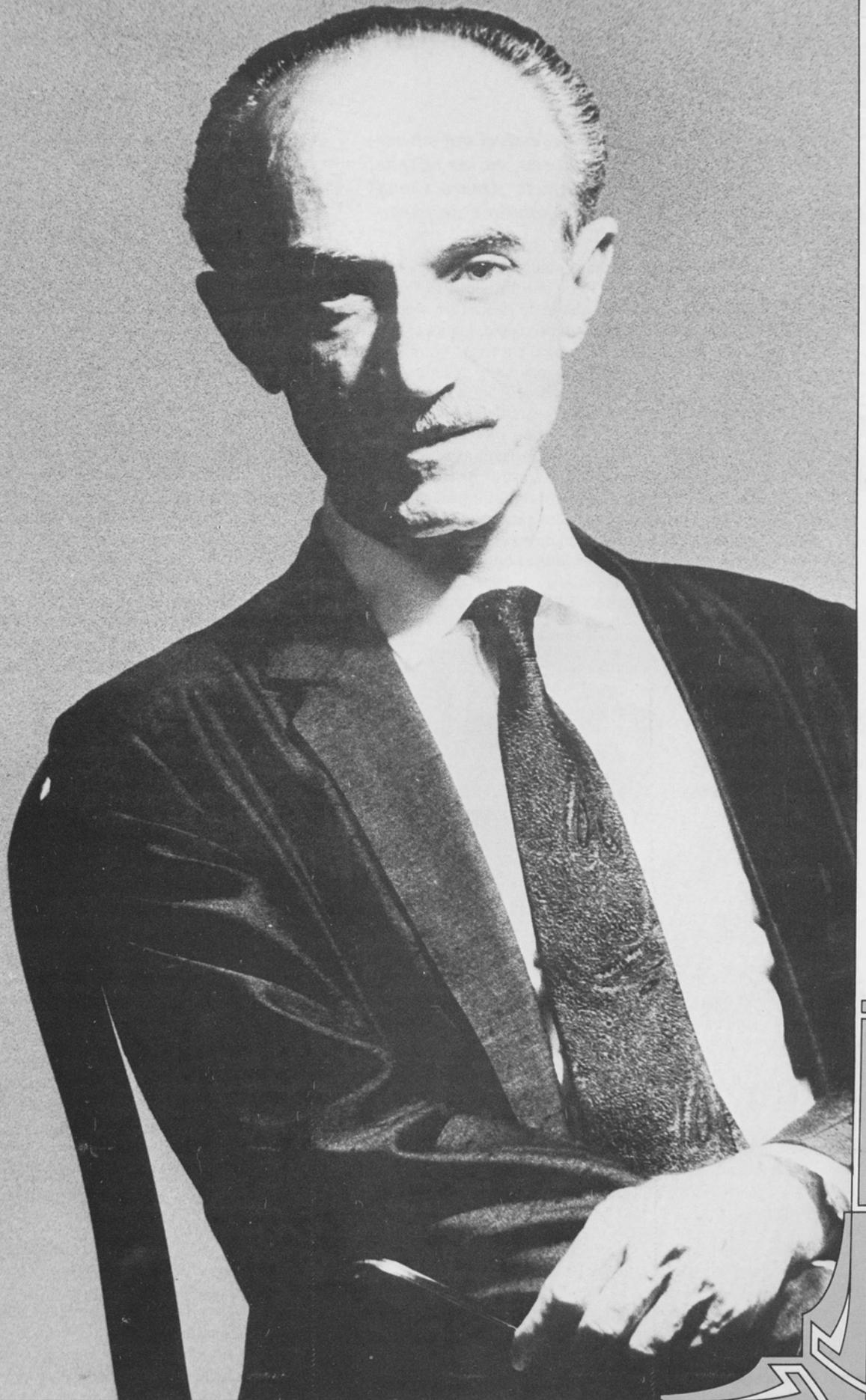
Entrevista concedida a Silvano Santiago (Departamento de Letras, PUC-RJ e escritor), Mauro Villar (co-editor do *Dicionário Internacional da Língua Portuguesa*), Darcy Fontoura de Almeida (Instituto de Biofísica, UFRJ), Antônio Guimarães (colaborador de *Ciência Hoje*) e Sheila Kaplan (*Ciência Hoje*).

Professor, filólogo, diplomata cassado, tradutor, crítico, ensaísta, enciclopedista, acadêmico e *gourmet*. Isso sem contar as muitas aptidões insuspeitadas, entre elas a de pescador e a de carpinteiro. Ao longo dos seus 71 anos de vida, Antônio Houaiss empenhou-se em transformar a miséria cultural brasileira. Como resultado, parece ter hoje um sentimento que se poderia chamar, paradoxalmente, de um pessimismo esperançoso. A experiência de ter assistido ao declínio do trinômio alimentação-saúde-educação no país, temperada pela esperança de quem sabe que os impasses terão um dia que ser resolvidos.

Houaiss nos conta de sua infância, sua formação, o tempo passado no Itamarati, a façanha que foi a tradução de *Ulisses*, de James Joyce. As duas enciclopédias que dirigiu (a *Delta-Larousse* e a *Mirador*), sua entrada na Academia Brasileira de Letras são outros assuntos abordados. A suavidade no falar pode se transformar em indignação, como quando discute a educação no Brasil e defende o ensino básico. Aí, aparece o homem determinado, que no momento lidera a preparação de um dicionário de 270 mil verbetes (quase o triplo de palavras do maior dicionário brasileiro existente).

A obra deverá ficar pronta em 1991, quando será transformada em disquetes para computador e distribuída nos sete países de língua portuguesa. A unificação ortográfica da língua portuguesa, aliás, é outra das bandeiras que o escritor levanta nesta entrevista. A bem da verdade, não foi exatamente uma entrevista, mas uma longa conversa, em que Houaiss pôde mostrar o grande encantador de platéias que é, conduzindo e seduzindo a “platéia” de entrevistadores. Tentamos reproduzir o à-vontade dessa conversa na procura de captar o perfil eclético desse homem, ao mesmo tempo trabalhador compulsivo e requintado *bon-vivant*, capaz de escrever livros que vão da documentação de bibliografia e ecdótica à culinária.

foto cedida por António Fouceira, 1974



“O Pedro II era para mim inacessível até em termos de comprar o uniforme. Então, eu me resignei a entrar para a Escola de Comércio Amaro Cavalcânti. Daí que o meu primeiro canudo é de perito-contador.”

Sou o quinto de sete filhos de uma família de imigrantes libaneses. Nasci em Copacabana, em 15 de outubro de 1915. Vocês podem imaginar o que seria Copacabana na época: era o paraíso para aquelas crianças que tiveram o privilégio de nascer e viver lá. A praia era nossa, como o matagal em torno era nosso, com pitangas que até hoje degusto emocionado relembro aquele período, alguns cajus. Era área de restinga, com muita quantidade de frutos do mar disponíveis, desde cernambi e tatuí até caranguejos e siris. Eu era um primoroso pescador. No fim da tarde, quando chegava da escola, perguntava à mamãe quantos ela queria, e aí eu trazia os 50, 60 ou 70 crustáceos para casa. Também em Copacabana, papai tinha um armarinho.

A minha formação escolar foi a de um garoto que teve desde cedo muita curiosidade intelectual. Fui de escola primária totalmente gratuita e quando, com 12, 13 anos, pretendi entrar para

o secundário do Pedro II, me vi impossibilitado pelas dificuldades materiais. Havia uma depressão econômica no Brasil, correspondendo mais ou menos à recessão de 1929 nos Estados Unidos, que aqui se acusou com certa antecedência. Por conseguinte, aí por 1927, quando pretendi entrar para o Pedro II, que era a grande aspiração dos adolescentes desejosos de estudar, o colégio para mim era inacessível até em termos de adquirir o uniforme. Era uma crise grave para uma família de sete filhos.

Então, eu me resignei a entrar como aluno da Escola de Comércio Amaro Cavalcânti, que se inaugurava. Daí que o meu primeiro título, o meu primeiro canudo, é de perito-contador. Já na Amaro Cavalcânti tive influências decisivas. Fui aluno do próprio Joaquim Matoso da Câmara Jr., o maior linguísta que este país já teve, e do Ernesto de Faria, um dos grandes catedráticos brasileiros de latim. Como os dois eram muito ligados ao Antenor Nascentes, muito cedo o meu contato se fez com este. Tive três bibliotecas excelentes à minha disposição. Mais tarde, já tendo feito o curso de madureza, entrei para a Faculdade de Direito. Tentei por três anos iniciar o curso e por três anos fracassei, porque realmente não suportava a infame qualidade do ensino que existia. Algum tempo depois se inaugurou a Faculdade Nacional de Filosofia e eu entrei para o curso de Letras. Um curso razoável, acima do medíocre, digamos. Evidentemente, deixava muitíssimo a desejar, mas era um dos cursos mais idôneos que se poderia almejar neste país. A minha turma era constituída de dois alunos somente, éramos os primeiros — eu e o filho do Nascentes, o Olavo Aníbal Nascentes.

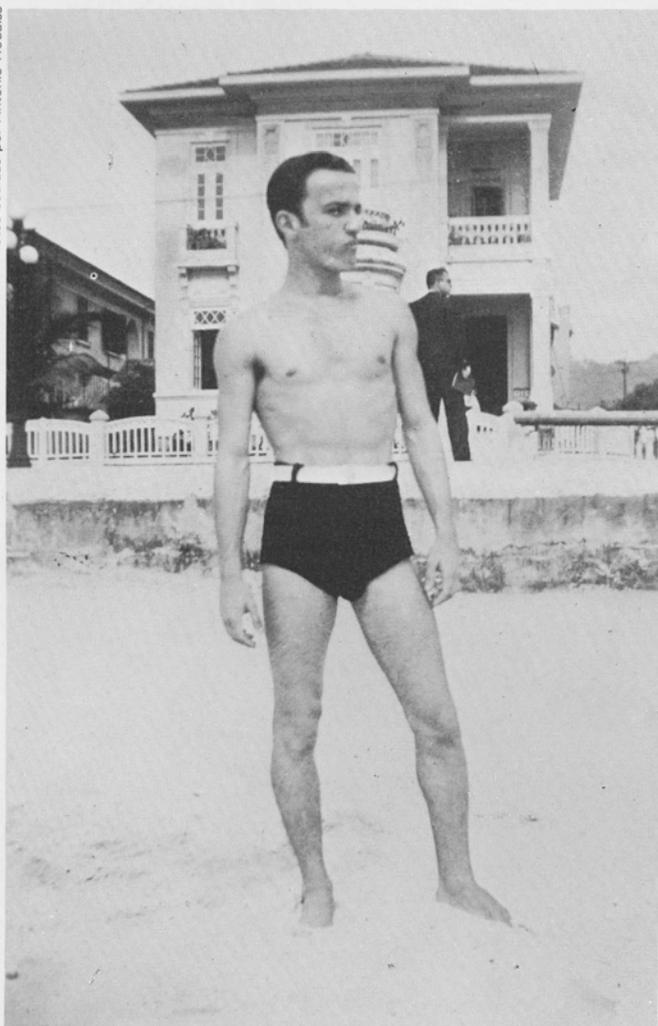
Eu não tinha ainda 21 anos de idade quando se abriu um concurso para o magistério do ensino técnico secundário da Prefeitura. Eu já era professor desde os 16 anos. Iniciei lecionando datilografia, em seguida mecanografia e depois passei para português, latim e literatura. Aí fiquei pelo resto da vida. Para participar desse concurso, bastava ser maior. Eu omitira a qualidade de maior de 21 anos e obtive a maioria jurídica. Alguém fazia paralelamente a mesma coisa sem eu saber, o Carlos Henrique da Rocha Lima. Os dois ficamos empatados, fomos aprovados em chave em segundo lugar, ambos com o artifício da maioria jurídica. Dos 47 concorrentes, foram aprovados sete.

Isso abriu realmente os horizontes da minha vida profissional. Para se ter uma aferição, um termômetro do que significava esse ensino, que estava sendo encetado graças aos esforços de Anísio Teixeira, o professor aí tinha uma obrigatoriedade de 12 horas semanais e recebia algo como 800 mil-réis, enquanto, no magistério particular, eu trabalhava dez, 11 horas-aula por dia e chegava ao fim do mês com um salário de 82 mil-réis. Quer dizer, foi uma decuplicação que abriu para mim a possibilidade de uma verdadeira bolsa de estudo, permitindo dedicar-me com mais afinco às áreas de meu interesse.

“Já então em 1946 sofri embargo pelo meu esquerdismo, conotação que me acompanha ao longo da vida.”

Entre para o magistério, principiei a lecionar, casei-me com 25 para 26 anos. Estava casado há seis meses e tanto quando a divisão cultural do Itamarati — eu vinha preparando antecedentemente vários fulanos para ingressarem em seus concursos diretos e também no Instituto Rio Branco — convidou-me para lecionar no Uruguai. Havia aí uma certa economia da parte deles: como minha mulher era também professora, os dois salários médios permitiam um salário decoroso.

fotos cedidas por Antônio Houaiss



Aos 20 anos em Copacabana, onde nasceu. Além de primoroso pescador, gostava de estudar na praia.



Em Atenas, o “posto mais belo” da sua carreira diplomática, recebendo o oficialato do navio *Almirante Saldanha*.

Em uma semana, a nossa vida se alterou. Eu visava à cadeira de línguas românicas ou a de língua portuguesa na Faculdade Nacional de Filosofia, que, num futuro não remoto, iriam vagar-se pela aposentadoria do padre Magne e de Álvaro Fernandes de Sousa Silveira. Pretendia postular-me como candidato a uma das duas vagas. Isso tudo foi descontinuado. Fomos para o Uruguai e, nesse ano e pouco que lá estive, preparei dois ou três candidatos para o Itamarati. Às vésperas do concurso, alguém me sugeriu que o fizesse, porque já estávamos gostando daquela vida no exterior. Fiz. O primeiro lugar foi do Saraiva Guerreiro, o segundo foi do Pedro de Sousa Braga, ficando eu em terceiro lugar. Não me recordo do quarto, creio que João Cabral de Melo Neto.

Pouco tempo depois éramos nomeados e entrei para a carreira diplomática. Fiquei como auxiliar do Fernando Lobo, todo poderoso no Itamarati naquele tempo, porque era o chefe do Departamento de Administração. Ele me convocou sem me conhecer. Ao cabo de certo tempo, eu estava sendo nomeado para Washington, porta de ouro para a carreira. Apesar do seu empenho, já então em 1946 sofri embargo pelo meu esquerdismo, conotação que me acompanha ao longo da vida. Houve muito discretamente um consenso de que não convinha que eu fosse designado para lá. Foi uma coisa que nunca veio à baila e, alternativamente, fui para Genebra, como auxiliar do Hélio Lobo, irmão do Fernando Lobo. Servi no posto durante dois anos, 1947 e 1948.

Em seguida, fui removido para a República Dominicana, onde fiquei até 1950. Lá assisti a uma das mais selvagens ditaduras que já apareceram ao longo dos tempos, a de Rafael Trujillo. Era um homem de uma perversidade requintada. Quase feminóide, tão gentil com homens, mulheres e crianças, mas não passava de um sanhudo déspota. Pude informar coisas pitoresquíssimas para o Itamarati. Por exemplo: num dado momento, um

garoto, filho de um diplomata do Equador, polemizava com Ruth, minha mulher, sobre um brasão de armas. Ele dizia ser o símbolo da República Dominicana e ela dizia que não, que era do Brasil. Mas todos os fuzis dos soldados aí ao lado, ele apontou, têm esse escudo. Em suma, descobri assim um comércio ilícito de armas obsoletas brasileiras, vendidas em quantidades maciças e de forma tão despudorada que sequer tiraram o brasão brasileiro. Isso dá uma idéia de como se fazem as coisas nesta América Latina.

Fui promovido a segundo secretário. Todas as minhas promoções foram por merecimento, mas sempre muito polêmicas. Eu era um funcionário muito capaz, cumpria as ordens, mas discutia a qualidade das ordens. Então fui removido, nessa altura, para o posto mais belo da minha carreira: Atenas. Lá fiquei dois anos e pouco — de 1951 até início de 1953. O pouco de grego e o muito de latim que eu havia estudado me serviram excelentemente. Pudemos reviver a nossa, digamos, formação original.

Então aconteceu o inefável. João Cabral de Melo Neto, de Londres, havia enviado uma carta a um colega nosso, Paulo Augusto Cotrim Rodrigues Pereira, que estava na Alemanha, pedindo uma análise de situação econômica brasileira para uma revista esquerdizante de Londres. Essa carta nunca chegou ao Paulo Augusto Cotrim, mas chegou às mãos de um cônsul nosso em Munique. Pela primeira vez vou perder escrúpulos, ele se chamava Mário Mussolini Calábria. Algum tempo depois, viemos a saber que destino havia tido a carta: Calábria a enviara com denúncia para a própria casa, o Itamarati, e para o Estado Maior das Forças Armadas. Não sei por que razão.

Isso ficou meio escondido até que o Carlos Lacerda veio a saber do fato pela *Tribuna da Imprensa*. Como ele queria demolir o Getúlio Vargas, transformou aquilo numa peça de acusação de que havia uma célula comunista no Itamarati. Em conseqüência, fomos removidos para a Secretaria de Estado. Houve um processo. Chegou-se à conclusão de que nada havia que punir, porque, se houvesse, eram no máximo opiniões e opiniões não são julgáveis. O Conselho de Segurança Nacional, no entanto, tomando conhecimento da matéria através de João Neves da Fontoura, chanceler de Getúlio, propôs a aplicação de uma lei do auge da revolução de 1930, já revogada (estávamos em 1953), e fomos postos em “disponibilidade inativa sem remuneração”. Em suma, fomos para o olho da rua: o João Cabral de Melo Neto, o Paulo Augusto Cotrim Rodrigues Pereira, eu e o Jatir de Almeida Rodrigues. Os dois primeiros tinham uma relação de correspondência objetivada pela carta de um enviada a outro, eu e o Jatir simplesmente porque, na denúncia do Mário Calábria, dizia-se que como um complô se faz a dois e como nós dois éramos muito amigos dos outros dois, *ipso facto*, estávamos todos na mesma canoa.

Decidi recorrer e, como era coisa de presidente da República, recorri diretamente ao Supremo Tribunal Federal. Logo meus colegas se associaram. A imperfeição do processo era tal que não houve nem o que discutir. O Itamarati teve que engolir-nos. O Paulo Augusto Cotrim chegou ao fim da carreira com um grande luzimento, o Jatir chegou a cônsul geral em Londres e eu a ministro de segunda classe nas Nações Unidas. Mas veio a revolução de 1964. Todos os ministérios estavam sendo dessangrados, o Itamarati teve que pagar o tributo de sempre. Naturalmente, os indigitáveis possíveis eram aqueles que já tinham um passado ostensivo “pecaminoso”. Então fomos cassados na terceira lista da Revolução, eu, o Jatir de Almeida Rodrigues e alguns homens magníficos, como Jaime Rodrigues.

Voltamos para o Brasil, respondemos a um inquérito administrativo, que não tinha outra finalidade senão justificar *post factum* a punição. Um livreco meu chamado *A defesa*, publicado mais tarde (1982/83), na série da editora Avenir, restaurou a totalidade dos fatos *ipsis verbis*, porque guardei tanto o inquérito que me foi dirigido quanto a resposta que fiz naquele então como protocolo de absoluta fidelidade, que é o documento jurídico. Fiz aquilo numa noite, à véspera da entrega, em pilequinho, tamanha foi a náusea que me deu toda a história. Logo depois, a Niomar Muniz Sodré, com quem eu mantinha relações cordiais, me ofereceu um emprego no *Correio da Manhã*, onde fiquei durante um ano e pouco. Deixei quando fui convidado pelo Abraham Koogan para fazer a *Grande Enciclopédia Delta-Larousse*. Aí minha vida muda de rumo de novo.

“A tradução de *Ulisses* está muito ligada à minha vida sentimental.”

A tradução do livro de Joyce coincidiu com o período de doença de minha mãe. Ela levou um ano de agonia e, logo que adoeceu, ficou patente que iria morrer daquilo. Era uma mulher fabulosa, uma criatura que me deu apoio moral, intelectual, material, um apoio vital. Senti que seria uma parada dura enfrentar aquilo. Estava meio desempregado, porque a remuneração no *Correio da Manhã* era um pouco simbólica para quem havia atingido um padrão de vida de certo conforto material, mas, de qualquer jeito, aceitei a proposta feita pelo editor Ênio Silveira.

A história do *Ulisses* é a seguinte: havia sido dada a exclusividade de tradução a Portugal, foi tentada uma tradução no período de concessão e eles não chegaram a nada. Aqui, o Ênio procurou, com certa adequação, os irmãos Campos, mas eles não assumiram e daí ele me ofereceu. Minha tradução evidentemente se inspirou em todas as traduções outras, razão por que posso falar *ex cathedra* de cada uma, inclusive da primeira tradução, a francesa, a pior de todas — e nem poderia deixar de ser assim, pelo fato de ser a primeira (ainda que, alegadamente, com a “aprovação” do próprio Joyce).

À ESPERA DA REPARAÇÃO

“Hoje vivo para três coisas: esperar a morte *doce*, a que eu desejaria para mim e os meus entes queridos; esperar chegar ao fim do dicionário, em 1991, e esperar vencer um esbulho: fui casado em 1964, às vésperas de minha promoção à última classe de minha carreira: desde então tive a certeza de que iria conquistar a reparação do esbulho, mercê de uma anistia que eu tinha a certeza de que viria; esta, de fato, veio — e continuo esperando a reparação: um presidente, acadêmico e poeta, delega, lavando as mãos, a execução da anistia embutida na lei que originou os atuais constituintes; o ministro delegado (e com ele o delegante) faz do texto inequi-

voco da lei um jogo que abusa e deforma e avilta a lei e sua linguagem, subtraindo-me o direito à promoção, porque os proprietários da verdade (por certo, oficiais superiores) sonégam, desde então, a todos o direito a algo que, analogicamente, colocaria alguns oficiais militares cassados como oficiais gerais: a “lógica” da caserna sobrepõe-se à da vida como um todo: sou um sedento de justiça não apenas na vida social, mas também na leitura de nossa língua e suas leis, baratissimamente mal interpretadas, violadas e violentadas. A Justiça o dirá — é verdade que talvez *post mortem*, minha.”

Antônio Houaiss

Em 11 meses, fiz a tradução. Fiz também a revisão, porque, dado o uso do erro como categoria estética, vocês sabem muito bem que o revisor, evidentemente cumprindo a sua obrigação, corrigiria o “correto-incorreto”. Quando saiu (1965), a tradução provocou uma certa onda. Hoje em dia, eu a reconsideraria. Tive uma crítica esplêndida — numa carta que se perdeu, até hoje amargo isso — do João Ubaldo Ribeiro. Conhecia bem a matéria, era um apaixonado, mandou uma carta muito séria, divergindo, sobretudo, no fato de que ele sentia que o meu discurso na tradução não era próximo do de Joyce que, por vezes, era coloquial e populesco até. Ele tem toda razão. Agora, o problema é como fazer isso. Eu o consegui somente num dos capítulos: o capítulo de gíria de Nova Iorque. Joyce bota na boca daquele pregador o jargão da vida mais populesca de Nova Iorque. Adotei o da vida do Rio de Janeiro, com requintes arqueológicos do tipo de procurar uma gíria que fosse de 1908 e não posterior.

Depois da tradução, fiz uma enciclopédia, a *Delta*, e a reboque fiz a outra enciclopédia, a *Mirador*, e comecei a dedicar-me um pouco mais intensamente a questões de língua portuguesa e ao problema da cultura brasileira. Hoje, estou com uma bagagem escrita relativamente grande, de um trabalhador impenitente, compulsivo, mas que tem no trabalho uma grande fonte de prazer. Quando me afundo no trabalho, me maldigo muitas vezes, mas, intimamente, sinto-me pago e bem pago pelo fato mesmo de ter trabalhado.

Esta é a minha biografia. Não tive sentimentalmente grandes incidentes, porque estou casado há 46 anos e repetiria a aventura. Não tive filhos, aí por uma deliberação dela, inicial, que, quando se esboçou vencível, já aí era a minha decisão. De maneira que somos, os dois, dois seres no mundo.



No lançamento da tradução de *Ulisses*, em 1965, ladeado, à esquerda, por Nelson Werneck Sodré e Hélio Silva e, à direita, por Otto Maria Carpeaux e Ênio Silveira.

“Eu jamais poderia — ‘turco’, pobre e comunista — pensar em entrar para a Academia Brasileira de Letras, mas a história se faz um pouco por linhas inesperadas.”

A minha participação na Comissão Machado de Assis explica, de certo modo, por que estou dentro da Academia. A comissão foi inventada, com muito cabimento aliás, pelo Moura Mattos, grande latinista e machadiano. Ele achava que era tempo de Machado entrar em domínio público e que o Estado devia tratar de fazer alguma coisa pela sua memória.

A minha convicção, desde o início, era a de que a única função do Estado, no caso, seria fazer o que a iniciativa privada não faria jamais, haja ver, uma edição crítica de Machado de Assis, que é uma coisa onerosa, trabalhosa, custosa e que a sociedade brasileira não ia gestar nem daqui a 200 anos. A atividade da comissão foi muito importante, porque, embora tenha tido um desfecho um pouco atabalhado por causa do problema da editoração — que sempre mata a obra no Brasil —, ela criou um corpo de doutrina ecdótica, brasileiro, e que serviu de padrão para toda problemática subsequente. Sob esse aspecto, cumpriu sua missão perfeitamente, a tal ponto que eu militaria por que existisse uma comissão desse tipo para os grandes textos brasileiros. Não para fazer uma fixação “puristicamente” canônica. Não se trata de fazer a limpeza, mas de colocar tais textos conforme a intenção do autor, o chamado ânimo autoral.

O fato é que, graças a essa comissão, atuei com uma quantidade de acadêmicos, cuja simpatia, diria mesmo admiração, ganhei. Claro que uma das minhas aspirações foi muito utilitária. Um acadêmico é um mortal um pouco à margem das punições sociais. Eu pensei: se eu me fizer acadêmico, poderei continuar a ser o Macunaíma que sou, mas talvez um pouco protegido. E não era um pensamento errado, de modo nenhum.

Estou convencido de que a Academia exerce um pouco porcaamente as suas funções. Como tudo no Brasil: as universidades, as instituições culturais, as instituições estatais. O Brasil, que se acha um país novo, na verdade é velho, velhíssimo, tão velho que não tem força para reformar-se. É caduco e o que tem de melhor está se dilapidando visivelmente. Vocês dirão que é uma nota pessimista. É. Eu já estou com 71 anos de expectativas e as coisas não melhoraram. A fome, no meu tempo, não existia. Há 71 anos, o Brasil ainda podia ter o luxo de dizer que não tinha fome. Tinha fomes episódicas, como no século XVIII, em Minas Gerais, quando a mão-de-obra foi toda para a mineração e não houve produção de bens fungíveis. Mas fome é um fenômeno relativamente moderno no Brasil. A saúde coletiva brasileira nunca esteve tão ruim como está. O ensino nunca esteve tão péssimo. Estes indicadores, me parece, são o bastante para dizer que estamos regredindo em lugar de progredir.

“Estamos num país que continua a dar a seus filhos uma formação neolítica. Ou seja: aquela formação que não tem aluno, professor, nem escola.”

Creio que a formação futura de tudo está dependendo ainda do ensino básico. Nós estamos errando exatamente no ensino básico. Ou continuamos com os dois “brasis” — os que logram fazer uma bela formação e o resto — ou o faremos para todos. E fazer para todos supõe um investimento colossal no ensino bá-



fotos cedidas por António Houaiss

Em 1971, no dia da posse na Academia Brasileira de Letras.

sico, que deve durar de oito a dez anos, com oito horas por dia esse tempo todo. Porque aí você será obrigado a dar dentição, saúde, alimentação, e só assim estará transformando o Brasil.

Pensar que a correção se faz de cima para baixo é um engano total. O ensino superior brasileiro é tão precário porque não se sustenta sobre alunos bem formados no ensino secundário. É simplesmente um supletivo do ensino secundário. O ensino secundário é tão precário porque provém de um ensino primário péssimo. É um supletivo do ensino primário. O ensino primário está aviltado nas suas bases. A grande maioria da população brasileira não pagante tem um ensino primário que se limita a dois anos de duas horas. Não se faz formação básica assim. A situação brasileira é esta: o concurso recente feito para lixeiro em Santos, se submetido a 70% dos brasileiros, rejeita 70% dos brasileiros. Para lixeiro!

O Paul Auger, um grande sociólogo, organizou uma equipe de trabalho na Unesco, cuja tese visava saber que fazeres, conhecimentos, profissões existiam então na humanidade. Se essa pergunta tivesse sido feita nos inícios do século XIX, seriam encontradas 280 especificações. À época desse trabalho, 1962, chegou-se a 24 mil palavras e sintagmas designativos da epistemologia e dos fazeres humanos. A divisão do trabalho físico e mental no mundo, neste século, mudou de 280 para 24 mil e hoje deve estar em 30 mil.

O ser humano, do nascimento à morte, pode viver com três mil palavras. Sem escola, sem professor, no ambiente vivo em que trabalha, chega a estas três mil palavras e internaliza as mil regras que condicionam o seu uso. Ele se insere no universo, tem uma cosmovisão, uma cosmogonia, uma aptidão de trabalhar, mas como ser neolítico, como ser ainda não entrado na história moderna. A partir daí, uma de duas: se continuar assim, ele po-



de chegar a ser um pária social, exercer as funções mais elementares da sociedade — um camponês não precisa saber senão plantar batata, colher batata. Mas é um camponês explorado necessariamente pelos ricos, nem condições de reivindicar os seus direitos ele tem. Agora, a partir de um dado momento, para as outras milhares de profissões existentes, três mil palavras já não são mais suficientes.

A salvação política e cultural brasileira tem que vir por via da escola primária. Hoje em dia, até mais: por via da creche e da pré-escola. Isso dará ao estudante potencialidade para enfrentar a realidade do mundo contemporâneo. Se você ouvir o dia inteiro os programas de televisão mais infames do Brasil, verá que o número de palavras usadas é superior a três mil. Simplesmente porque não é possível transmitir o universo neste tratamento preliminar.

A exaltação que se faz da cultura popular, analogicamente, acho perfeitamente razoável, mas dar auto-suficiência a essa cultura é uma burrice monumental. Claro que a exaltação dela acaba servindo ao poder dominante. Você aí vai ter um exército de mão-de-obra disponível para os seus fins “ilustres”. Esta situação deve ser denunciada continuamente. Não sou contra a cultura popular, mas contra a exaltação dessa cultura, transformando-a em característica fundamental da nossa sociedade. Não podemos pensar em termos de dignificar a pobreza qualitativa. O retorno ao neolítico não pode ser um ideal de cultura para o Brasil.

“No Renascimento, havia 40 mil palavras na língua de cultura; hoje em dia, com menos de 400 mil não é possível lidar com a realidade.”

Quando você não produz um livro porque ele só tem 200 leitores potenciais, não é um problema do capitalismo, é um problema da sociedade humana. Mas o capitalismo inverte o processo. O desnaturado da sociedade nossa é que, não podendo vender livros de 200 exemplares, busca livros de dois milhões de exemplares, mas qualquer que seja a sua qualidade. Uma sociedade socialista no sentido da cultura terá o direito de dizer “não, essa porcaria não vou publicar”, sobretudo a dois milhões de exemplares. Quem dirá? O árbitro? Não, é a sociedade mesma, que terá corpos qualificados para isto. O risco de haver perda de alguma grande obra é um risco que a humanidade saberá reparar. Como, num dado momento, recuperou a genética de Mendel.

No caso concreto da língua, estamos ainda no século XIX. Os nossos dicionários não são feitos para responder ao universo. A mente humana não tem capacidade de guardar vivas todas as palavras em curso na língua social. Em consequência, é necessário todo um instrumental — dicionários, bancos de dados etc. Não há língua de cultura sem essa parafernália. Tanto é verdade que, hoje, há no mundo de dez a 11 mil línguas e apenas umas 40 são instrumentadas para isso que estou dizendo. Nós não nos comparamos de que esta nossa desprezada língua é a sexta ou sétima mais importante do mundo. E que pode ser muito mais importante, na medida em que houver essa qualificação cultural coletiva. Pode ser um país de ponta, uma cultura de ponta. Não no sentido de dominar o outro, mas de dar condições de vida humana mais decorosas. Não há nenhum ufanismo, nenhum nacionalismo nisso.

O que a maioria dos dicionários tem feito, do Moraes Silva para cá, é a repetição do acervo de cem mil palavras, que repre-

senta um ideal do século XIX. No Renascimento, havia 40 mil palavras na língua de cultura; no século XIX, chegou a 80 mil; em meados do século XIX, o ritmo vai correndo, chega a 120 mil palavras; hoje em dia, com menos de 400 mil não é possível lidar com a realidade.

Um projeto sábio seria fazer um dicionário em torno de 250 mil palavras, mais cerca de 40 mil remissivas, e com um tratamento morfológico (de morfemas e semantemas) de tal maneira que palavras não registradas pudessem eventualmente ser apuradas. Assim, é possível ensinar a dominar as 400 mil palavras. Agora, você não pode aspirar, no Brasil ou em Portugal, a fazer um dicionário de seis, sete, oito volumes, que seria o mínimo necessário dentro dessa visão, porque você fará a obra, mais não terá leitores, por uma questão de poder aquisitivo.

É preciso, então, construir um dicionário que tenha um só volume e, em compensação, algumas características especiais. Primeiro, 95% dos usuários dos dicionários não usam as chamadas abonações — eles querem apenas a definição. A abonação interessa aos 5% restantes, que são os responsáveis por criar um ambiente cultural para que os dicionários existam. Mas se essa parcela é tão sofisticada e tão pequena, porque não fazer as abonações num segundo volume? Com isso, você pode, no espaço que é de 40 a 50% do todo, colocar palavras novas. Você substitui a tecnologia: faz um dicionário de palavras e deixa para um futuro as abonações. Um vai ser o aperfeiçoador do outro. Concomitantemente, você monta um banco de dados com o dicionário A e com o dicionário B e, a partir daí, sustenta o banco de dados através de disquetes.

Até hoje, os critérios de abonação dos nossos dicionários têm sido literários. Mas a abonação, rigorosamente falando, deve testar a existência e a ocorrência de uma primeira forma ou de uma segunda significação após a primeira. Esse critério é o adotado pelo *Oxford*, que busca datações e exemplos de usos da primeira ocorrência. Se essa primeira ocorrência se mantém através dos tempos com o mesmo valor, não é preciso segunda abonação. Se, entretanto, no curso da sua vida, passa a ter uma acepção outra, já existe necessidade da nova abonação. Para isso, você pode recorrer a jornais, revistas, epígrafes, à literatura latrínaria, qualquer coisa serve. O critério passa a ser de existência histórica.

A literatura é de uma relevância transcendente, porque ela é o grande espelho da vida. Não uma obra — nenhuma obra pode ser isso — mas no conjunto. A transcendência da literatura é que, graças a ela, você se documenta sobre você mesmo, no seu tempo e no passado. O único documental real da história é a literatura. A história passa a se compactar de tal maneira que tem que tirar uma quantidade de coisas relevantes para o processo histórico, mas não relevantes para a criação humana, enquanto que o literato às vezes se detém no bigode grisalho que apareceu no rosto de fulano e isso é relevante para a compreensão de seu tempo.

Agora, é preciso compreender que a língua não existe para a literatura, não. Há um equívoco em certas áreas, supondo que tudo vai dar em livro e belezas, como vai dar num soneto ou num verso. Mesmo em termos físicos, a literatura ocupa para a tipografia um décimo ou menos ainda do espaço reservado para os demais saberes e isso é o normal. Uma obra literária pode durar milênios, enquanto que uma obra de química dura dez, 20 anos. Mas isso não é contra, é a favor da química. São termos de aferição diferentes, ambos concomitantemente válidos. Você tem que conviver com as duas realidades e inclui-las no seu processo.



fotos cedidas por Antonio Houaiss

Em 1963, relator da IV Comissão da Assembléia Geral das Nações Unidas.

“Nas Nações Unidas, você vê a língua inglesa sendo pronunciada de 80 maneiras diferentes perfeitamente intercomunicantes, com uma ortografia comum. Porque o mesmo não pode ocorrer entre Portugal e Brasil?”

É preciso pensar que temos que publicar em duas ortografias uma quantidade de acordos internacionais, de entendimentos. Há os organismos internacionais, aos quais tanto Portugal quanto o Brasil progressivamente se vão integrar, e que vão cada vez mais ter necessidade de publicar textos em português. Vamos ficar com essa impensável dualidade: na ortografia de Portugal ou do Brasil? Isto é um retrocesso potencial infinito. Tudo porque há os proprietários da língua.

A ortografia francesa, desde Martinet, no seu *Traité de prononciation française*, dá para cada palavra dez, 20 formas de pronunciar-lá. Quando você dá a matriz, qualquer ortografia comporta centenas de modalidades de pronúncia. Porque entre Brasil e Portugal isso vai ser impossível? A grafia não injunge ninguém a pronunciar a palavra de uma certa forma, ela não é fonética. Ortografia não quer dizer ortoepia. Nas Nações Unidas, você vê a língua inglesa sendo pronunciada de 80 maneiras diferentes perfeitamente intercomunicantes, com uma ortografia comum. Se isso pode ser para um, porque não pode ser para todos? É este o objetivo.

“Se o espontaneísmo lavrasse neste caos de divergências sociais, haveria no Brasil 145 milhões de ortografias. Não seria socialmente um desastre?”

Não contesto a existência de uma gramática formal de ápice, que represente um ideal lingüístico “comum”, graças a qual o equívoco possa ser vencido. O equívoco pode ser intrínseco à literatura, que, em suas múltiplas manifestações, pode ir de uma literatura canônica, que aceita aquela gramática única, até literaturas que criam suas próprias gramáticas. O exemplo conhecido no Brasil é Guimarães Rosa e, mesmo não querendo, é também o nosso Jorge Amado. O Silviano (Santiago) tem a sua gramática, José Rubem Fonseca tem a sua gramática, porque estão se propondo a um tipo de realismo psicológico, tão fiel à sua mentação quanto possível, que é necessariamente dialético, contraditório.

Agora, se você for escrever para a Constituinte, concordará que esta criatividade não deve ser aplicada, porque o ideal da Constituição será a inequivocidade. É preciso que digamos algo que todos entendam e sobre o que não reste dúvida. Então, que coisa melhor do que pegar uma gramática já feita e usá-la, a fim de que não lave dúvida, sobretudo porque esta gramática já está codificada, este dicionário já está codificado, essa regência já está codificada. Isto que estou dizendo para a Constituição, *mutatis mutandis* você aplica a um compêndio de química, um compêndio de física etc. A gramática canônica existe para estes fins.

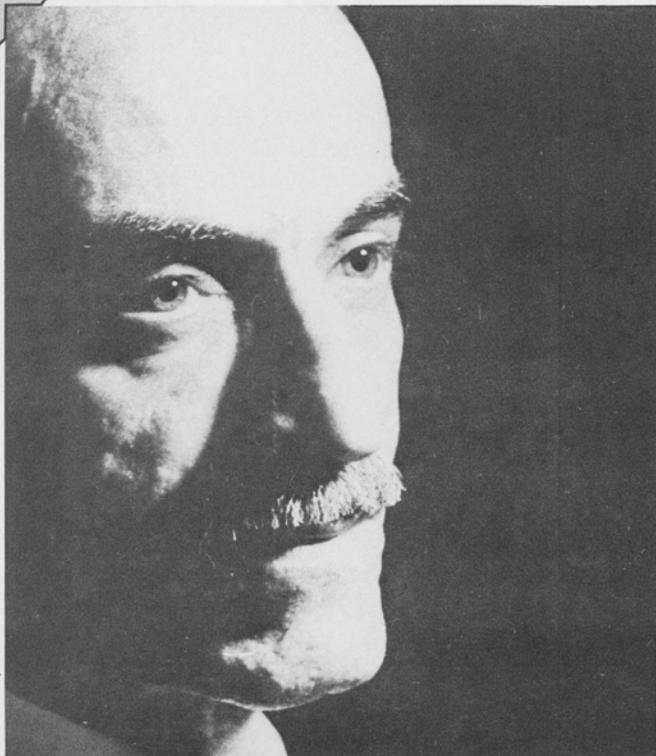
Mas, com toda razão, para o *Pasquim* não serve. O *Pasquim* exerce uma função social, a literatura de contestação exerce uma função social. Não podemos viver sob o signo do único. Sobre tudo em linguagem. A teratologia se manifesta na linguagem, todas as formas mentais imagináveis se manifestam na linguagem. A vida social é extrema e patologicamente diversificada: temos situações que não deveriam existir na vida humana e que são expressas pela linguagem. Como é que você pode ter uma só gramática para refletir esse mundo todo? É impensável.

O jogo de poder é que às vezes transforma a coisa. Se o espontaneísmo lavrasse neste caos de divergências sociais, haveria no Brasil 145 milhões de ortografias. Cada pessoa escreveria como quisesse. Isso não seria socialmente um desastre? Como preconizar um livro didático nestas condições?

“Não se pode pensar, no mundo de hoje, que uma sociedade se desenvolva com Leonardos da Vinci. Eles não podem mais existir.”

Um dos grandes índices da nossa pouca estruturação cultural é a baixíssima editoração de nossos títulos e o número pequeníssimo de títulos editorados. Isso tem que ser vencido por uma política consciente. O efeito do livro é extremamente relevante na vida cultural. Em época de dois por cento de alfabetizados, o livro exerceu uma função tal que pôde criar, por efeito cumulativo histórico, as grandes línguas de cultura.

Um Leonardo da Vinci, que hoje comemoramos, que milagre é esse de que, de repente, esse homem tem todo o saber do seu tempo? Ele efetivamente tinha um saber que acumulava filosofia, ciências e artes. Quantos livros terá lido? Um número restrito, porque a humanidade transmitiu até então uma herança relativamente limitada. A literatura latina cabe numa estante de um metro, a literatura grega numa de 30 centímetros, o saber não impresso caberia numa outra estante. Esse homem leu isso



tudo ou pelo menos o que era relevante. Ele pôde, num dado momento, acumular todo o saber humano e expeliu, desse saber, um décimo, um centésimo, em formas ditadas, naturalmente, por seu estilo de vida. Mas, no mundo de hoje, você não pode pensar que uma sociedade se desenvolva com Leonardos da Vinci. Eles não podem mais existir. Você tem que criar um mundo enorme de disponibilidade para que emergjam os intérpretes.

Você dirá que estou pregando um coletivismo meio distributivista. Em parte, sim. A boa qualidade não vai deixar de existir no país. Ela aparecerá, como apareceu no passado. A boa qualidade emerge pela ventura de sorte. Agora, você tem que preparar o terreno para daqui a 20 anos ter uma grande quantidade de êxitos produzidos e não episódicos. Um físico não emerge *ab nihilo*, mas o escritor emerge *ab nihilo* — uma criatura que, nunca tendo escrito, faz alguma coisa que, exatamente por isso, é relevante. Mas se você puser isso como rotina para todos os que não escrevem, não vai ter nada. Condições que são absolutamente anômalas não podem ser objetivo de cultura.

A necessidade de arte e de saber no mundo está apenas iniciando a ser satisfeita. Não tenhamos ilusões. Se sobrevivermos ao risco atômico, estaremos ainda — desculpem o plágio de um velho cidadão barbudo — na pré-história. Existe o preconceito de que o homem não pode viver sem a guerra. É mentira. A guerra é uma instituição moderna, do neolítico para cá. O homem, durante milhares de anos, sobreviveu em condições outras, sem guerra. Temos que nos compenetrar de que todos devemos ser antiguerreiros. Criar a mentalidade coletiva para isso, uma mentalidade em que os militares tenham vergonha de ser militares.

Tenho, para mim, que não há razão para desespero. O meu tempo de vida e de estudo me permite dizer que temos razões para supor que, num dado momento, existirão impasses clássicos que terão que ser resolvidos. É inviável o pensamento de direita, de que você, por exemplo, resolve tecnologicamente o problema agrário brasileiro. Não é uma questão de tecnologia de modo nenhum. O capitalismo monopolista ou oligopolista que estamos desenvolvendo permite pescar camarões em quantida-

des insuspeitáveis, mas ficam para o mercado interno a preço do mercado externo. Então, uma das delícias da vida, que era comer camarão, passou a ser um impasse para 90% ou mais da população. Este mecanismo vai continuar. O Brasil não foi descoberto para ter mercado interno, foi descoberto para ser fornecedor de matéria-prima. De 1500 até hoje, não alteramos o mecanismo. É caricatural, mas é verdade.

“A única coisa contra a qual me volto, em termos gastronômicos, é a chamada cozinha internacional. É igual em toda parte do mundo.”

Venho de uma família que tem aptidões gastronômicas e culinárias muito boas. O árabe — o libanês — tem um espectro culinário largo, em parte por causa da variedade sazonal. A circunstância de haver quatro estações cria fatalmente hábitos culinários mais largos, porque o que você dispõe ecologicamente em cada estação é diferente. Então, me recordo de que, em criança, comia berinjela com um prazer enorme (e é uma das grandes coisas que se possa comer), enquanto meus companheiros de brinquedo achavam aquilo um escândalo, uma porcaria.

Nessa Copacabana que idilicamente relembro sempre, éramos um grupo de uns dez, 15 fulanos como centro de brinquedos e mais uma periferia que incluía muitos outros. Eram companheiros meus uma família polonesa, uma italiana, uma espanhola, umas duas ou três famílias portuguesas, havia também uma família cearense, a nossa libanesa e algo mais. Comida, naquela época, não era coisa que pesava muito no orçamento, não. Comíamos onde nos desse fome e passamos a ter rapidamente uma degustação diferenciada.

Eu, sempre muito metódico e organizado, fui eleito desde os nove anos para ajudar mamãe nos seus sábados e domingos gastronômicos. Sou hoje capaz de fazer cinco, seis pratos para 30 pessoas, e ao terminar, em duas, três horas de operação, deixar a cozinha absolutamente limpa, sem auxílio de ninguém. Houve esse interesse cedo manifestado pela aptidão de degustar e houve a circunstância de que, entrando para a carreira diplomática, já então gostando muito de cozinhar, tive a oportunidade de confrontar isso ao vivo. Houve, ainda, uma época da minha vida em que a minha casa, a partir de certa hora, virava um verdadeiro clube. Ocorria, freqüentemente, que eu tinha que improvisar comidas, transformar o que houvesse na geladeira em alguma coisa gostosa. Tenho um livro chamado *Receitas rápidas*, em segunda edição, onde pus a experiência da minha cozinha noturna, a de 15 minutos.

Divido todas as cozinhas do mundo em duas categorias principais: a cozinha do resultante e a cozinha do primitivo. Há pratos extremamente bem elaborados que preservam o gosto dos componentes e há pratos extremamente bem elaborados que dão outro gosto. Grande parte da cozinha francesa é de segunda linha, enquanto que a cozinha chinesa, haja dez ingredientes no prato, busca fazer com que o gosto de cada um seja preservado. Ambas são de alta sabedoria. Não foram construídas deliberadamente, a própria cultura nacional é que foi desenvolvendo isso. A única coisa contra a qual me volto é a chamada cozinha internacional. É igual em toda parte do mundo, aquele mesmo *ketchup* colocado em cima de alguma coisa. E foi americanizada, o que é o pior. A racionalização para o lucro impediu a diversificação gustativa, que é um dos grandes prazeres que alguém pode ter na vida. É o segundo grande prazer dos seres humanos, não é?

José Ellis Ripper Filho, Prêmio Moinho Santista.

O Engenheiro Eletrônico José Ellis Ripper Filho, professor da Unicamp e Presidente da Divisão Microeletrônica da Elebra, acaba de ganhar o Prêmio Moinho Santista, láurea que foi criada para estimular e prestigiar os talentos nacionais.

Instituído em 1955 pela Fundação Moinho Santista, o prêmio é atribuído a cada ano a uma diferente área de atividade.

Definida essa área, a entidade convoca universidades e instituições culturais e científicas para que apresentem seus candidatos. A Universidade Estadual de Campinas indicou o nome de José Ellis Ripper Filho para o prêmio que este ano estava destinado às Ciências Exatas e Tecnológicas.

A escolha de seu nome foi realizada por um júri de 36 pessoas, principalmente por seu trabalho no desenvolvimento de pesquisas pioneiras nos campos de física do estado sólido, comunicações ópticas e informática.

Em sua carreira, existem fatos marcantes:

liderou o projeto e a construção do primeiro computador brasileiro ao se formar pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA, em 1961;
obteve o doutorado pelo Massachusetts Institute of Technology – MIT;
foi pesquisador em física do estado sólido nos Laboratórios Bell, o maior centro de pesquisas do mundo, onde foi responsável por inúmeras patentes internacionais;
foi também um dos fundadores do Instituto de Física da Universidade de Campinas e líder do projeto brasileiro de comunicações ópticas (laser e fibras ópticas), sendo atualmente responsável pelos projetos de semicondutores, fibra óptica e laser da Elebra.

Esta é uma das primeiras vezes que um cientista ligado a uma empresa recebe tal distinção.

Na realidade o que também está sendo premiada é toda uma filosofia de trabalho viabilizada pelas políticas de desenvolvimento tecnológico brasileiro de telecomunicações e informática.

Por isso tudo e, sem dúvida, pela identidade de propósitos e realizações, nós – os seus 4.500 companheiros da Elebra – queremos homenageá-lo.

E dizer-lhe que estamos muito orgulhosos de tê-lo conosco.



A maior indústria nacional de eletrônica digital

CHUVAS E CO

Berta G. Ribeiro
Museu do Índio

Tolamã Kenhíri
Índio Desâna

O presente trabalho trata de um tema pouco veiculado na literatura etnológica brasileira: o calendário das atividades de subsistência de um grupo indígena — os Desâna, do rio Tiquié, afluente do Uaupés (tributário do alto rio Negro) —, determinado pelo aparecimento de certas constelações. O conhecimento empírico dos Desâna divide o clima da região em certo número de “verões”, alguns muito curtos, outros mais longos, entremeados por chuvas, estas anunciadas pelas constelações. A ambas — constelações e chuvas — estão associados os ciclos econômicos naturais: início, amadurecimento e término das safras de frutas; ocorrência de pira-cemas; safras de insetos, como a maniuara e a saúva, de grande importância alimentar. Às referidas mudanças climáticas vincula-se



CALENDÁRIO ECONÔMICO

CONSTELAÇÕES

também o ciclo agrícola, pois a queima das roças é feita nas estiagens.

Em 1978, durante sua primeira viagem à região, Berta Ribeiro estudou o equipamento produtivo dos índios do alto rio Negro. Nessa ocasião, teve a oportunidade de ajudar Tolamã Kenhíri e seu pai, Umusin Panlõn Kumu, na redação definitiva de um livro de mitos, publicado sob o título *Antes o mundo não existia* (Editora Cultura, São Paulo, 1980). Ao voltar ao rio Tiquié para completar seu estudo, em 1985/1986, a antropóloga encontrou Tolamã Kenhíri — cujo nome cristão é Luís Gomes Lana — deseioso de escrever um trabalho sobre as constelações que regulam a alternância de chuvas e estiagens. Da colaboração entre os dois nasceu este artigo, ilustrado pelo próprio Tolamã. Sempre que possível, são indicadas as designações científicas da flora e da fauna, cuja identificação, assim como a das constelações, foi fornecida por especialistas.



“Corpo de jararaca” (*añá dehpe puiró*), literalmente: jararaca, corpo, enchente. Provavelmente a constelação de Escorpião. Surge em outubro.

O DOS ÍNDIOS DESÂNA

O ano dos índios Desâna começa em outubro, quando surge no poente a constelação “Iluminação da jararaca” (*añã siñoliru*). A pesada chuva que ela anuncia também tem esse nome. Logo surgem, uma em seguida à outra, as constelações que completam a figura da cobra: a “Cabeça de jararaca” (*añã dihpuro puiró*) e o “Corpo de jararaca” (*añã dèhpè puiró*). É época de fazer a limpeza do solo e a derrubada das árvores para abrir novas roças. Nos troncos abatidos e queimados em terreno de mata virgem e capoeira nova brotam cogumelos comestíveis. Ao mesmo tempo, aparece no céu a constelação “Ovos de jararaca” (*añã diubá puiró*), de duas estrelas. A um dos cogumelos, marrom, esponjoso, os Desâna chamam *è'iri* (grude). Seu nome científico é *Auricularia delicata* Fr. Outro, branco, bem maior, pertence à família dos poliporeáceos. Um terceiro, também marrom e esponjoso, porém bem maior que os dois primeiros, é chamado de *táka*.

A safra dos cogumelos comestíveis vai até final de novembro, quando amadurecem ao mesmo tempo o abiu (*Pouteria caimito*) e o ingá (*Inga* spp). A pupunha (*Bactris gasipaes*), já florida, começa a fru-



tificar. Nesse ínterim, cai a chuva “Rabo redondo de jararaca”, depois que aparece no céu a constelação com esse nome (*añã poleró beró*, figura 1). Durante essa chuva, que continua até dezembro, ocorre a primeira piracema (quando os peixes sobem o rio para desovar), batizada pelos índios de “lavagem da coceira da pupunha” (ver “Pupunha, uma árvore domes-

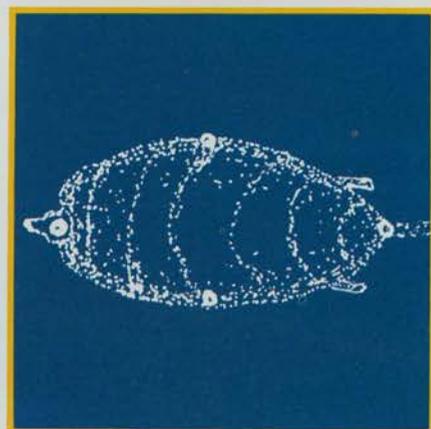


Fig. 2. Acima, a constelação *pamo ngoá dèhká*: tatu, osso, pedaço. Janeiro. Abaixo, *pamo*: tatu. Fevereiro, março.

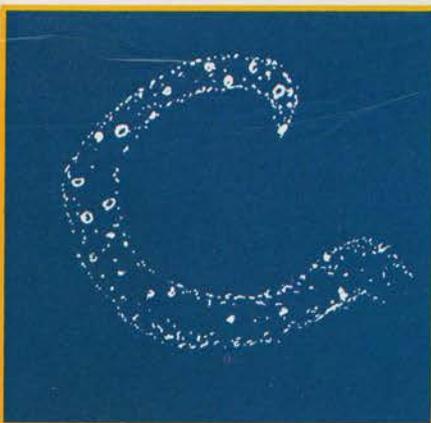
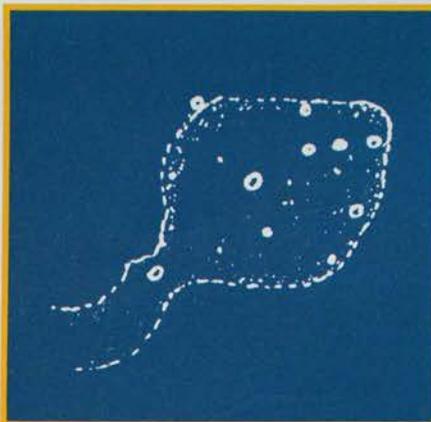


Fig. 1. Acima, à esquerda, *añã siñoliru*: jararaca, iluminação. Provavelmente o Cruzeiro do Sul. À direita, *añã dihpuro puiró*: jararaca, cabeça, enchente. Provavelmente o Cinturão de Órion. Abaixo, à esquerda, *añã diubá puiró*: jararaca, ovos, enchente. Provavelmente Alfa e Beta da constelação de Centauro. Todas em outubro. À direita: *añã poleró beró*: jararaca, rabo, redondo. Provavelmente a cauda do Escorpião. Novembro, dezembro.

ticada”, em *Ciência Hoje* nº 29). Rãs (dos gêneros *Leptodactylus* e *Osteocephalus*) começam a cantar, e podem ser facilmente capturadas. O mesmo acontece com as maniuaras, insetos da família das térmitas, que começam a levantar vôo, mas ainda em pequena quantidade. A enchente cobre os igapós.

Em janeiro vem o “verão do abiu” (*kané weré*: abiu, verão), que dura cinco dias. É quando essa fruta começa a escassear. Chove um pouco, mas a chuva não é marcada por nenhuma constelação. Vem em seguida o “verão do ingá” (*mené weré*: ingá, verão), também assinalado pelo término da safra dessa fruta de vagem comprida. A pupunha está começando a amadurecer. Esse verão dura de oito a 15 dias, tempo dedicado à queima da roça aberta na mata virgem derrubada em outubro. São precisos pelo menos sete dias de sol forte para que se possa queimar a madeira abatida e plantar. Os matapis chamados *tèli* são colocados nos igapós (ver “O ciclo dos peixes no rio Tiquié”). Quando acaba esse verão, no fim de janeiro, começa a chuva “Fêmur de tatu”, anunciada pela constelação do mes-

mo nome (*pamo ngoá dēhka*). Não dá para alagar os igapós nem traz piracema, mas as rãs continuam a cantar.

Fevereiro entra com a constelação e a chuva do "Tatu" (*pamo*, figura 2), trazendo a segunda piracema, do aracu e outros peixes, maior que a primeira. Depois da chuva vem um veranico de quatro dias, chamado "da cucura" (*igui weré*: cucura, verão) por causa dessa fruta (*Porouma cecropiaefolia*), que então começa a amadurecer. Da mesma forma que o abiu e o ingá, a cucura e a pupunha frutificam ao mesmo tempo, em março, mês de pouca chuva e que não é marcado por nenhuma constelação. Nessa época, entre meados de março e início de abril, o "verão da pupunha" (*ēni weré*: pupunha, verão), que dura de uma a duas semanas, é aproveitado para a queima da roça cuja mata foi derubada em novembro ou dezembro. Quem derruba a capoeira em janeiro também costuma queimá-la nesse período.

No fim do verão da pupunha vem a chuva anunciada pela constelação do "Camarão" (*ñahsin kamē*, figura 3), já em abril. Ela traz a terceira piracema do aracu e ou-

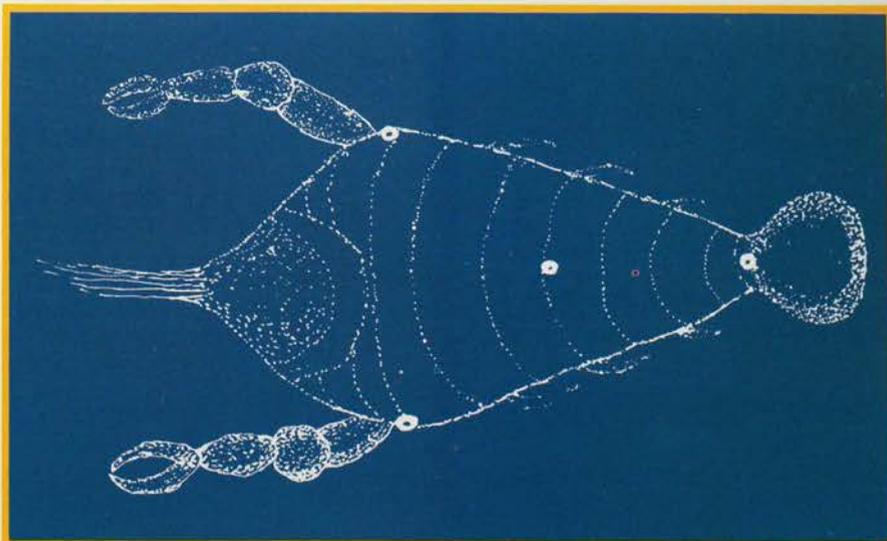


Fig. 3. Ñahsin kamē: camarão, constelação. Abril. Anuncia piracema e insetos comestíveis.

tros peixes. As maniuaras voltam a voar, assim como as saúvas, cujas fêmeas já estão ovadas. No decorrer dessa chuva começa também a revoada dos cupins. São de duas espécies, ambas comestíveis e do mesmo tamanho. Enquanto persiste no céu o "Camarão", começa a criar asas outra formiga comestível, a "formiga-da-noite" (ver "O ciclo dos invertebrados comestíveis"). Mas a constelação do "Camarão" nem sempre traz chuva. Quando não chove, todo o ciclo econômico — a terceira piracema, o vôo das maniuaras, saúvas, cupins e formigas-da-noite, o aparecimento das rãs — deixa de ocorrer. Diz-se então que "a constelação se perdeu". E nesse caso o verão da pupunha se prolonga até meados de abril.

Na segunda quinzena de abril cai outra chuva. É anunciada pelo surgimento da constelação "Barba do queixo da onça" (*yé*

disiká poaló) e marca o fim do ciclo das piracemas. Ao mesmo tempo termina a safra do umari (*Poraqueiba sericea*), fruta que amadurece em meados de março. Depois da chuva vêm dois ou três dias de sol, entremeados de pequenas precipitações. Segue-se a chuva forte, pesada, intermitente, que corresponde ao aparecimento de uma constelação comprida, o "Corpo da onça" (*yé dēhpē puró*). Nesse período as rãs cantam o tempo todo, e é fácil apanhá-las. Um veranico de quatro a cinco dias sucede a essa grande chuva. É o "verão do umari" (*mē weré*: umari, verão). Passados os dias de sol vem a chuva chamada "Rabo redondo da onça" por causa da constelação que a anuncia (*yé poleró beró*, figura 4). Então termina o canto das rãs, que já não podem ser localizadas; a maniuara e as saúvas também não voam mais. Continuam apenas os cupins.

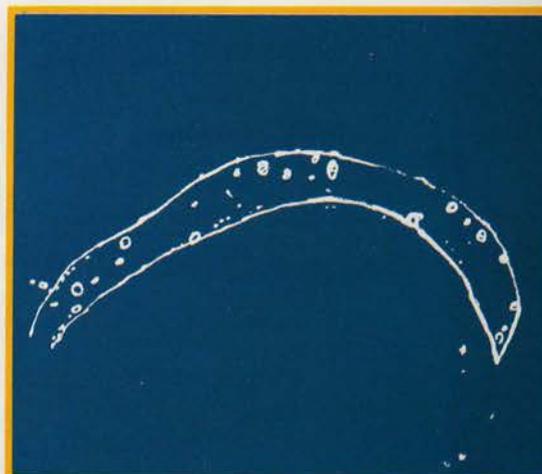
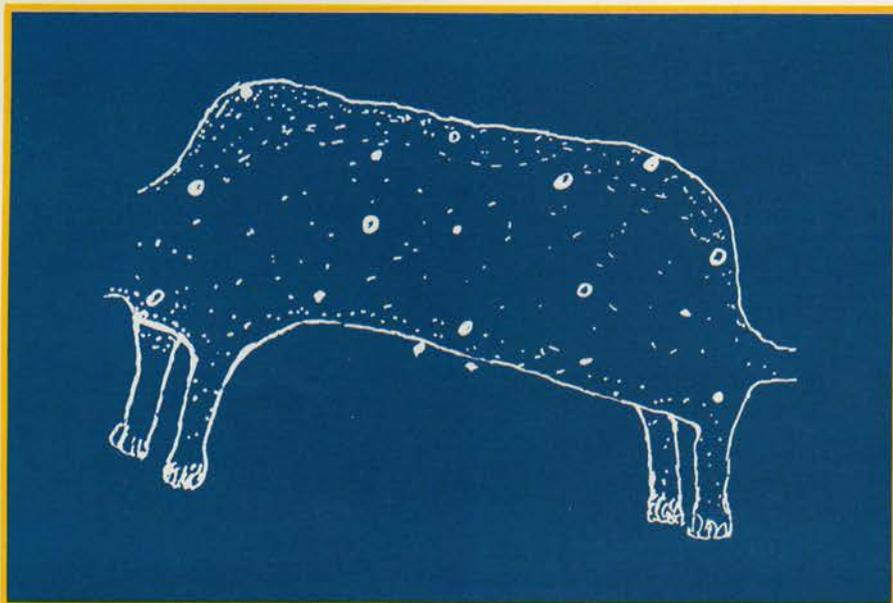
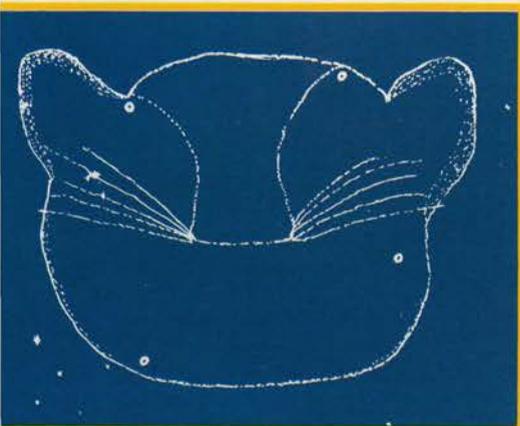


Fig. 4. À esquerda, acima, *yé disiká poaló*: onça, queixo, barba. Provavelmente parte da Ursa Maior. Ao lado, *yé dēhpē puró*: onça, corpo, enchente. Acima, *yé poleró beró*: onça, rabo, redondo. Todas em abril.

O CICLO DOS PEIXES DO RIO TIQUIÉ

Em estreita dependência do regime das chuvas, o ciclo dos peixes se subordina, portanto, ao aparecimento das constelações que as anunciam. Assim, em novembro, quando surge a constelação “Rabo redondo de jararaca”, ocorre a primeira piracema de aracus, mandis, pacus, surubins. Em janeiro, durante o verão do ingá, quando as águas estão baixas, começa o preparo e a colocação das armadilhas de pesca e a confecção dos grandes puçás — os jererés —, um trabalho masculino.

O caiaí, a maior das armadilhas permanentes, é construído junto às cachoeiras ou, mais propriamente, restaurado nessa época (figura 5). No rio Tiquié existem caiaís nas cachoeiras de Pari, perto da aldeia dos Tukâno, e Periquito; no igarapé Cabari, onde se situa um povoado dos índios Tuyúka (a três horas de viagem em canoa acima de Pari); na cachoeira Caruru, junto à aldeia do mesmo nome, dos Tukâno; na cachoeira Pedra Curta, onde se localiza a povoação São Pedro, também dos índios Tuyúka. Só nesses lugares arma-se o caiaí no rio Tiquié.



foto Janet M. Chernella

Em abril, quando surge a constelação “Rabo redondo da onça”, os aracus fazem na cachoeira Pari uma piracema que dura só um dia. Ela é denunciada por um barulho característico: os peixes “gritam”. Após a desova, ao iniciarem a descida do rio, eles são apanhados no caiaí. Os índios que ajudaram a construir a armadilha dividem o produto. Nos outros dias, pega o peixe quem chegar primeiro. Com essa armadilha agarra-se tanto o peixe que sobe como o que desce o rio. Para o que sobe, o caiaí é um anteparo que diminui a força da água na cachoeira. Ele procura a passagem e cai na esteira do caiaí. O peixe que desce o rio trata de contornar a armadilha. Não resistindo à força das águas, retrocede, caindo igualmente na cilada.

No caiaí apanham-se peixes grandes, como surubim, pacu, aracu, mandubé, mandi, e pequenos, como o pirá-mirim. Na época própria, arma-se uma esteira apertada, para que esse peixinho não escape por entre as varetas. O pacu, bem como o peixe chamado “do queixo vermelho”, comem o caruru (*Mourea fluviatilis*), planta que dá nas cachoeiras e da qual antigamente se extraía sal. Por isso eles são pescados em maior quantidade nesses habitats.

O jequi é colocado nos lugares onde fazem piracema os aracus (figura 6). Esses peixes têm dois pontos pretos no rabo, vivem nos igarapés e desovam no igapó, em determinados locais do rio Tiquié. A piracema dessa espécie de aracu (*nihitin ierike-*

na, em desâna) ocorre durante o dia, às quatro horas da tarde. A outra espécie de aracu tem uma risca preta no rabo. Seu habitat é no próprio rio Tiquié, mas eles desovam nos recôncavos, ou seja, nas voltas do rio, também em lugares certos. O aracu de risca preta (*nihitin manikena*, em desâna) desova à noite, durante a chuva, um dia antes da piracema do aracu de pontos pretos.

Por causa desses hábitos do aracu — o peixe mais apreciado pelos índios da região — e de outros peixes, os matapis são colocados em lugares determinados. Os Tukâno de Bela Vista colocam-nos no igarapé Umari e os de Tabatinga e Inspetoria no igarapé Castanha, ambos afluentes do Ti-

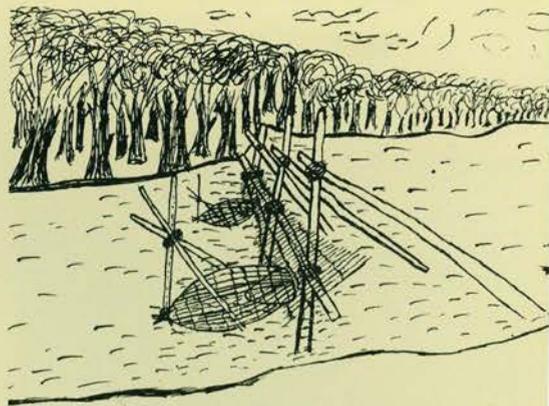


Fig. 6. Matapi, ou jequi com funil interno (alubo), para colocar em igarapés ou cachoeiras.

quí. É mais fácil colocar o jequi nos igarapés, que são locais mais fechados, do que na beira do rio ou nos igapós. O rio e o igapó crescem rapidamente e, com a subida das águas, é difícil encontrar o lugar da desova. Esses locais pertencem aos “irmãos maiores” de cada grupo e são denominados de acordo com o nome das armadilhas. Nas povoações dos índios Tukâno, no rio Tiquié, estão os lugares mais apropriados à colocação dos matapis. Às vezes pegam-se neles os peixes menores, que sobem em cardumes as cachoeiras, entre julho e setembro.

O cacuri é armado nas cachoeiras, em locais mais fechados do igapó, à beira-rio, bem como nos paranás. Nas cachoeiras de Iauareté e Ipanoré, no rio Uaupés, sua localização, nos pontos de desova dos peixes, é transmitida de pais a filhos, como direito de herança. Os cacuris colocados no rio Tiquié não estão na dependência da piracema. A despeito disso, os maiores da tribo se apropriam desses lugares — descobertos por meio de seguidas tentativas de

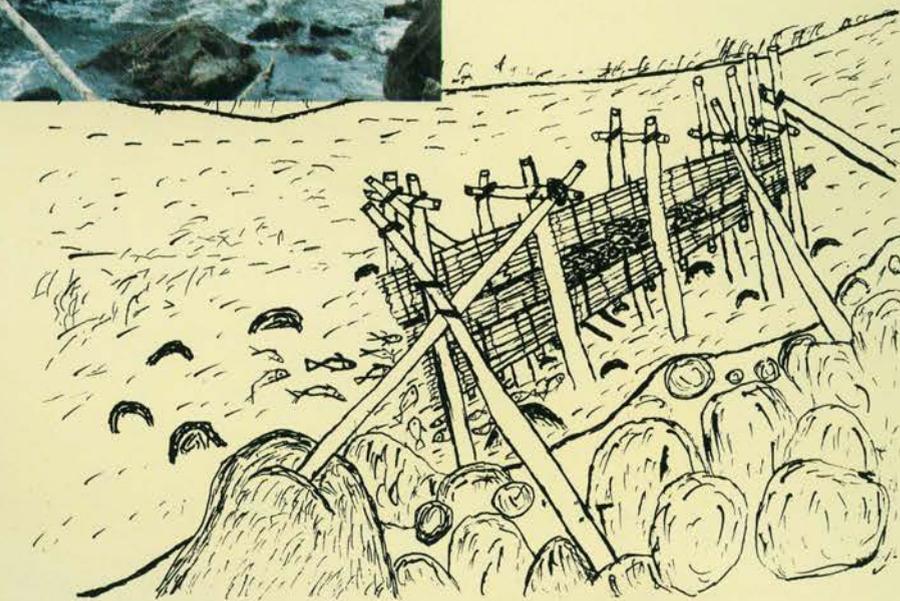


Fig. 5. Caiaí (ge'á). Armadilha de peixe, permanente, junto a Pari-Cachoeira, no rio Tiquié. Compare com a foto, em detalhe, tirada no mesmo lugar representado no desenho.

captura dos peixes — e os transferem, como herança, a seus descendentes. O cacuri, como o caiaí, pode ser considerado armadilha permanente. Também é restaurado durante o verão do ingá.

Outro tipo de armadilha — um tubo oblongo de boca expandida chamado *têli* — também é preparado durante o verão do ingá, isto é, em janeiro (figura 7). É fincado entre varas, folhagens e outros anteparos, em determinados lugares no igapó. Esses locais são também transmitidos pelos pais a seus primogênitos e depois aos filhos seguintes. São lugares em que, por experiências de acerto e erro, a pesca mostrou-se mais produtiva, nada tendo a ver com as piracemas. Às vezes caem no *têli* os peixes menores — aracu, mandi, acará — que sobem em cardumes entre julho e setembro. O jereré é outro importante implemento pesqueiro (figura 8). Serve para pescar o aracu de pontos pretos que desova à tarde e que, como o de risca preta, é encontrado em todas as piracemas marcadas pelas constelações de que tratamos.

Durante a piracema do primeiro aracu — o de risca preta —, que ocorre à noite, toda a aldeia se reúne para ajudar na pesca com jereré, em canoa. Os pescadores sobem o rio, no meio da correnteza, com o puçá grande imerso na água. Quando percebem que já agarraram certa quantidade de peixe, despejam-na na canoa e voltam

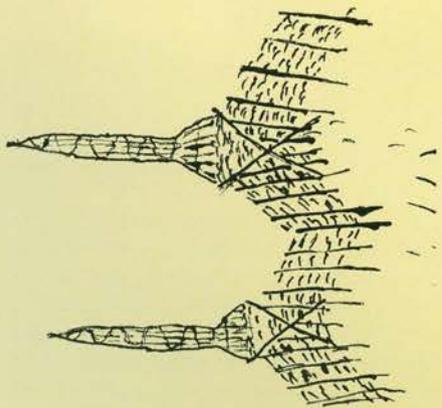


Fig. 7. *Têli*. Armadilha colocada à beira-rio, igapó ou igarapé, com cercadura de folhas e paus.

a mergulhar o jereré no rio. Tornam então a subir no meio da correnteza e repetem a operação inúmeras vezes, até se darem conta de que terminou a piracema.

Outros peixes — como o pacu, o mandubé, o surubim e o mandi — também propriam durante a piracema do aracu. O pirapucu faz piracema em separado, nas concentrações da palmeira jauari (*Astrocaryum jauari*), que cresce nos igapós. A piranha, o acará, a traíra e o tucunaré, entre outros, desovam individualmente, não em

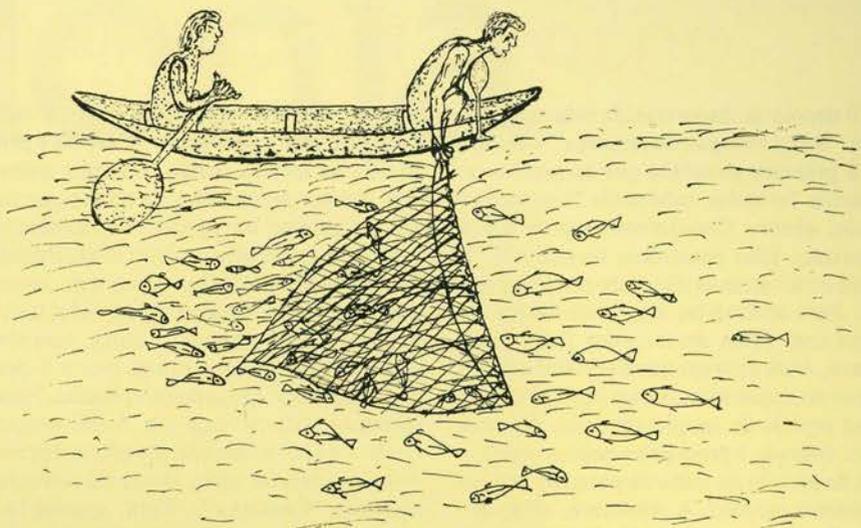


Fig. 8. Jereré. Pesca à noite, em canoa, durante a piracema do aracu de risca preta no rabo.

piracema: o acará e o tucunaré, no verão do ingá, a traíra e a piranha, no verão da pupunha.

Nas estiagens mais prolongadas, assinaladas pelos intervalos entre o aparecimento das constelações, fazem-se tingüijadas. Para isso coloca-se uma grande barragem (pari) cercando o paraná, o lago, alguns igapós que permitem esse fechamento por serem mais redondos, e também os igarapés, quando a água baixa o suficiente. A colocação dos paris se faz na época que precede as enchentes anunciadas pelas constelações do “Rabo de jararaca”, “Fêmur de tatu” e “Camarão”.

Nas tingüijadas empregam-se dois tipos de timbó (planta das famílias Leguminosae e Sapindaceae; gêneros nativos: *Derris* e *Paullinia*; gêneros cultivados: *Tephrosia sinapu* e outros). Um deles, nativo, cresce nos igapós e só serve para pescar nos lagos. O talo é pisado e a espuma resultante espalhada no lago, para envenenar os peixes. Eles levam poucos minutos para subir à superfície, sendo então apanhados com puçá, arpão ou peneira, por homens, mulheres e crianças. Mais comum é o uso do timbó cultivado na roça. É uma trepadeira cuja raiz é socada e misturada com barro. Dissolvida a mistura na água, ela intoxica os peixes, que vêm à tona nos lagos, igarapés, paranás e curvas dos rios, e são pegos da maneira descrita.

Na segunda quinzena de abril, quando cai a chuva “Barba do queixo da onça”, não dá mais para pescar com armadilha. Tampouco se montam barragens com paris, para tingüijar, uma vez que se sabe que não haverá outra estiagem. Durante o resto do mês, e também em maio, as armadilhas preparadas no verão do ingá ficam submersas. Só é possível pescar um peixinho chamado daguiru, à noite, com anzol.

A isca é um verme preto — o daracubi —, cujos viveiros ficam em determinados lugares no igapó. Quando o rio enche, o daracubi sobe nas árvores e se esconde nas orquídeas, onde é coletado. Quando o rio seca, o pescador não precisa de isca: ele mergulha e procura nos tocos de pau podre certas espécies de daguiru que comem lama. Às vezes os peixinhos são pegos a mão, na própria lama.

Com a cheia dos rios, em junho, aparecem outros peixes, minúsculos, os pirámirins. Eles caem nos caiaís colocados nas cachoeiras — quando estas não ficam submersas —, nos jequis e em outra armadilha especial (*imino*, em desâna), que leva isca de cupim ou formiga torrada, sustentada por uma folha. Para pegá-los, os caiaís são aparelhados com esteiras de crivo fino, isto é, com varetas armadas bem próximas umas das outras.

A partir de junho começam a subir o rio cardumes de peixes maiores, como o surubim e o pacu. Concentram-se principalmente nas cachoeiras, onde, em lugares exclusivos para sua captura, são armados caiaís e cacuris. Às vezes eles são também pescados com isca e anzol ou, à noite, com facheio. O conjunto dos cardumes chama-se em desâna *i'in wai*, o que significa “larvas, peixes”, uma vez que o auge dessa migração ocorre na época da safra das lagartas de borboletas, em agosto. A subida de cardumes — não em desova — vai de junho a setembro. A partir daí o rio baixa de nível e termina o alongamento dos igapós, reiniciando-se novo ciclo.

Com o uso das malhadeiras, introduzidas em 1979 no rio Tiquié, esses cardumes e até mesmo as piracemas vão-se tornando cada vez mais raros. Os peixes são pegos nas malhadeiras antes de ficarem adultos, não atingindo a época da desova.

O CICLO DOS INVERTEBRADOS COMESTÍVEIS

É depois da chuva trazida pela constelação “Rabo redondo de jararaca” e durante a primeira piracema que as maniuaras (família Termitidae, subfamília Nasutitermitinae, gênero *Cornitermes*) fazem a sua aparição. Elas constroem montículos de terra com vários orifícios de entrada e saída. Para apanhá-las, os índios fazem um funil com folha de sororoca (bananeira-brava, *Heliconia* sp) que é enfiado nos buracos do cupinzeiro. A esse funil se adapta uma espécie de recipiente: folha de sororoca dobrada e presa pelas dobras com lascas de pecíolo da folha da palmeira patauá (*Jessenia bataua*). A maniudara, ao levantar vôo, bate na extremidade superior do funil e resvala para o recipiente de sororoca.

Essa operação é repetida ao terminar o verão da pupunha — no início de abril —, quando surge a constelação do “Camarão” e ocorre nova revoada do inseto. Em meados do mesmo mês há uma terceira revoada, anunciada pela constelação “Barba do queixo da onça”, que por causa disso também é chamada “Enchente de maniudara”. Finalmente, durante a chuva que se precipita com a constelação “Rabo redondo da onça”, ocorre a última revoada das maniuaras. Como as safras dessas térmitas coincidem com algumas piracemas, verificava-se antigamente uma distribuição das tarefas: os Tukâno iam pescar enquanto os Desâna se ocupavam da coleta dos insetos. Os índios apreciavam muito a maniudara, que, como a abelha, tem soldados e rainhas. Os soldados são comidos crus ou torrados, socados no pilão com sal e pimenta. Às vezes acrescenta-se peixinho mo-

queado, também socado no pilão, e com a mistura cobre-se o beiju. A rainha é preparada da mesma forma, mas sem peixe.

A saúva é igualmente apreciada por todos os grupos da região. Consomem-se duas espécies do gênero *Atta*: uma, chamada *dihputiana* em desâna, é pequena, amarela, e ingerida viva ou torrada, tanto o macho como a fêmea; a outra, também pequena, porém preta e mais brava, é chamada *biaponá*. Quando moqueadas, essas formigas se conservam por muito tempo. O vôo da saúva começa quando as fêmeas estão ovadas, ao cair a chuva da constelação do “Camarão”. Para apanhá-las, arma-se em cima do formigueiro um jirau, onde as pessoas se sentam e as capturam em pleno vôo. Seu ciclo termina na mesma época que o das maniuaras, isto é, em meados de abril, quando surge a constelação “Rabo redondo da onça”.

Ainda durante a chuva da constelação do “Camarão” começa a voar outra formiga, a “formiga-da-noite” (em tradução literal do desâna *ñami mengá*: noite, formiga). Seu viveiro é subterrâneo, assim como o da saúva. Ela inicia o vôo ao clarear o dia, sendo apanhada com facheio de turi. Cava-se primeiro um buraco a três metros de distância do formigueiro e abre-se uma calha, reta e limpa, para uni-los. Aceso o pau de turi, a formiga é atraída pela luz, caminhando em direção ao buraco, onde é recolhida num recipiente (figura 9). Na mesma época ocorre o vôo de duas espécies de cupim: *ahpikôn wêka* e *bulu paganá*, em desâna. Uma delas constrói seus ninhos debaixo da terra ou em árvores podres, de-

pois de derrubadas, a outra é arborícola. Os cupins só são comidos depois que criam asas, isto é, quando a fêmea está ovada. O macho não é consumido. O gafanhoto, que aparece antes da constelação da “Lontra”, em julho, é comido, tal como a formiga, torrado no tacho de barro, socado e misturado com sal e pimenta. Ou então é moqueado no espeto.

No final de julho, ao surgir a constelação do “Caranguejo”, é tempo das larvas de borboleta. As primeiras a madurar a ponto de serem consumidas são as *nihtiá*,



Fig. 10. Captura da *wahsu'bulu in* no tururi.

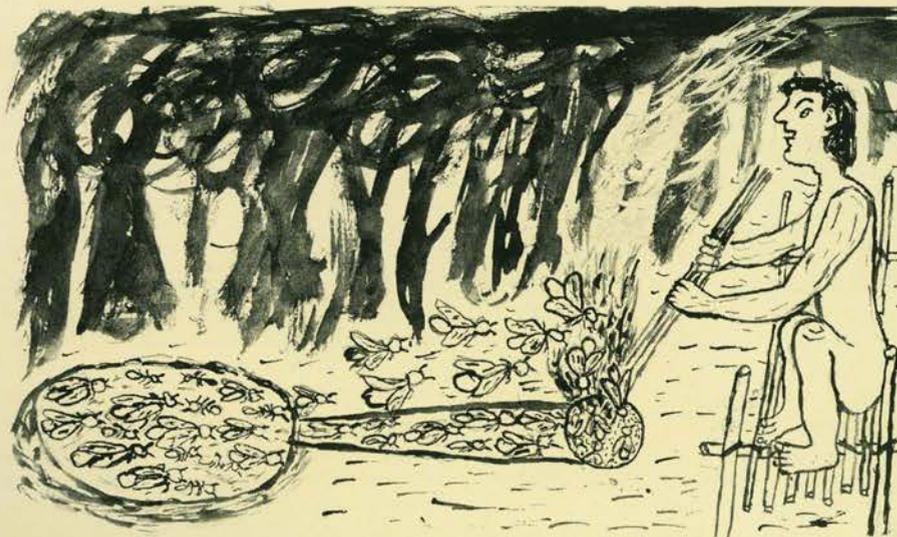


Fig. 9. Modo de capturar a “formiga-da-noite” (*ñami mengá*): o fogo do pau de turi atrai os insetos, que caem no camuti (pote de barro), colocado num buraco cavado na terra.

da família das Saturnidae, que dão no tronco do cunuri (*Cunuria spruceana*). Em seguida surge a *wahsu'bulu in*, que come a folha do tururi (*Sterculia* sp). Ambas as árvores dão em terra firme do tipo arenoso-argiloso e também no igapó. A que dá no pé do tururi é rajada de rosa e preto e sem pêlos (figura 10). À medida que se torna adulta, aumenta de tamanho até medir cerca de dez centímetros, e vai descendo pelo tronco até chegar ao alcance da mão. Então é apanhada e cozida em água e sal. A *nihtiá*, de seis centímetros, colorido acinzentado e pêlo esbranquiçado, também é pega a mão quando desce pelo tronco em bandos e se amontoa nos galhos das árvores vizinhas para fazer ninhos. É consumida torrada e socada no pilão com sal e pimenta, acompanhando o beiju.

Em agosto aparece outra lagarta muito apreciada: a *bali'i*, que se alimenta da folha do japurá (*Erisma japura*), árvore de cerca de 20 metros de altura e um de diâ-

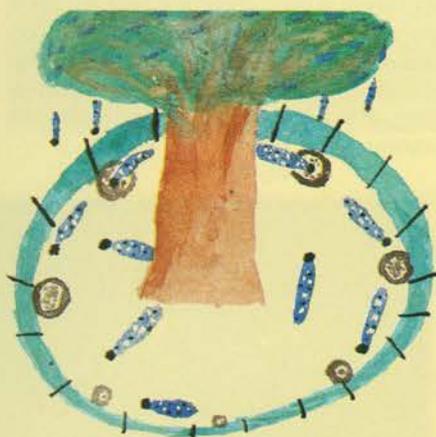


Fig. 11. *Bali'i*, caindo do japurá.

metro, cujo fruto é comestível, assim como o do cunuri. Para apanhá-la, limpa-se primeiro uma calha no terreno em torno do tronco. Depois a calha é forrada com a folha de cabari (*Lonchocarpus* sp). A certos intervalos, abrem-se na calha buracos forrados com a mesma folha (figura 11). A larva cai do alto do japurá por volta do meio-dia e fica andando em torno do tronco até que penetra na calha, resvala e cai no buraco. Essa larva é azul com pintas brancas, sem pêlo, e mede cerca de dez centímetros. Sabe-se quando vai cair examinando os excrementos que ela espalha em



Fig. 12. Acariquara com *bihpísa*.

torno do japurá. A larva do japurá é muito procurada não apenas pelo excelente sabor mas também porque produz uma enzima usada para eliminar verrugas. Como alimento, é cozida até amolecer, depois de tirar-se a glândula produtora da enzima. Pode também ser torrada inteira, socada no pilão e temperada com sal e pimenta.

Na mesma época, em agosto, aparece a lagarta alaranjada com pêlo branco (figura 12) que come as folhas da acariquara (*Minquartia guaianensis*) e por isso toma

o nome dessa árvore em desâna (*bihpísa*). Tem gosto adocicado e é consumida da mesma forma que a lagarta do japurá. Em seguida amadurece a outra lagarta do cunuri. Mede quatro centímetros, tem pele e pêlo marrons e se chama *sit'ha* (figura 13). Ela come a folha da árvore à noite e, como a *wahsu'bulo in* (do tururi), desce pelo tronco, quando adulta, até ficar ao alcan-



Fig. 13. *Sit'ha*, descendo o tronco do cunuri.

ce da mão. Ainda no mesmo mês as larvas *po'á busá* e *wahsun pē in* (figuras 14 e 15) atacam as folhas do cunuri. A primeira é peluda e esbranquiçada e atinge dez centímetros de comprimento. A segunda, do mesmo tamanho, é amarelada, com o pêlo da mesma cor.

Finalmente, no mês das larvas comestíveis, aparecem as lagartas que dão no pé do ingá, chamadas *behebu* (figura 16). Com quatro centímetros, pele amarelo-mostarda e pêlo preto, comem a folha dessa fruteira. São apanhadas ao descer o



Fig. 14. *Po'á busá*, "peluda", também do cunuri.

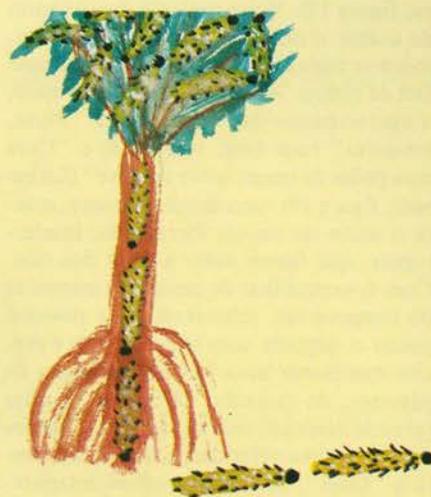


Fig. 15. *Wahsun pē in*, outra larva do cunuri.

tronco, já adultas. Quando se perde essa ocasião, são procuradas nos ninhos que formam nas árvores vizinhas, semelhantes a teias de aranha. Essa espécie é comida pelos passarinhos quando ainda habita o alto do tronco. Por isso desce em menor quantidade. Algumas larvas, como a do japurá, costumam fazer ninhos no chão, com saliva, para se protegerem. As que escapam da coleta viram borboletas.



Fig. 16. Larva *behebu*, do ingá.

Um estudo da antropóloga americana D.L. Dufour realizado entre os índios Ta-túyo — grupo de língua tukâno da Colômbia — avalia que, dentre a proteína animal ingerida durante um ano por esses índios, cerca de 12% (para os homens) e 26% (para as mulheres) correspondem ao consumo de invertebrados. Além dos mencionados, incluem-se espécies de larvas de coleópteros e pupas de vespídeos (cabas). Essas larvas e pupas também são comidas pelos Desâna. Não estando, porém, relacionadas ao ciclo das constelações, foram aqui omitidas.

Em maio cai a chuva anunciada pela constelação “Pedaço de estrela” (*nekân turu*, figura 17). Nesse período, pouco antes de acabar o ciclo dos insetos comestíveis, torna-se mais intenso o vôo das duas espécies de cupins. Ainda no decorrer de maio, o aparecimento das constelações “Peixe, moquém” (*wái kaiá*, figura 18) e “Cuia com polpa de umari sobre suporte” (*kái saninó*, figura 19), uma depois da outra, marca o início de chuvas torrenciais, ininterruptas, que fazem subir a água dos rios. Com as armadilhas de pesca, permanentes ou temporárias, submersas, só é possível pescar o daguiru com anzol. Ainda é preciso mencionar uma intensa migração de pássaros, do tamanho do bem-te-vi, cuja revoada coincide com as três constelações da onça acima referidas. Quando desponha a “Cuia”, esses passarinhos desaparecem, sem que se saiba de onde provêm.

As fortes chuvas marcadas por essas constelações prolongam-se até meados de junho. A que vem com “Pedaço de estrela”, em maio, permite a derrubada da capoeira a ser queimada no veranico de junho, de três dias, chamado *yohóka dēhpē bohotáli*, o que poderia ser traduzido, não literalmente, por “enxó-enfeite emplumado, verãozinho”. É então que se planta o milho: plantado nessa época é que ele vinga, como dizem os índios. Nesse veranico

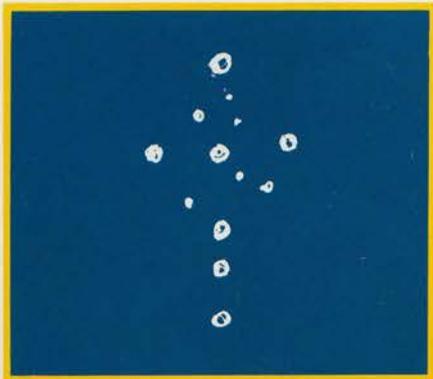


Fig. 17. *Nekân turu*: estrela, pedaço. Provavelmente a constelação do Cisne. Surge em maio.

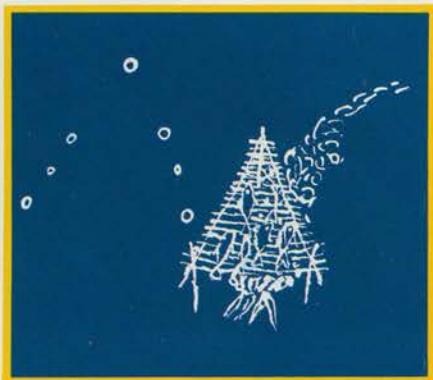


Fig. 18. *Wái kaiá*: peixe, moquém. Maio. Provavelmente a cabeça da constelação do Touro.



Fig. 19. *Kái saninó*: cuia com polpa de umari sobre suporte. Provavelmente Plêiades. Maio.

o rio baixa um pouco, mas logo em seguida cai nova chuva chamada — como a constelação que a precede — “Enxó-enfeite emplumado” (*yohóka dēhpē puró*, figura 20). Segundo Stephen Hugh-Jones, essa constelação representa a enxó com lâmina de pedra usada antigamente como ferramenta agrícola e, mais tarde, como ornamento ritual levado ao ombro esquerdo, durante as danças. Atualmente as enxós não são mais encontradas. Para Hugh-Jones, essa constelação corresponde ao cinturão e à espada de Órion.

Termina o mês de junho e as águas voltam a crescer, tornando possível a travessia de lancha até as cachoeiras de Pari e Caruru. Começam a subir o rio peixinhos minúsculos, de dois a dez centímetros, conhecidos como pirá-mirins, que são apanhados em armadilhas de crivo fino.

Julho é o tempo da revoada do gafanhoto. Eles chegam em grandes enxames ruidosos que invadem a aldeia. São apanhados a mão, com ajuda de fachos de turi, madeira ignífera (*Licania kunthiana*). Alguns pescadores os utilizam como isca de pacu, único peixe que come gafanhoto. Três constelações surgem em julho. A primeira — e a chuva correspondente — chama-se “Lontra” (*di’á yowá*, figura 21). Antigamente havia lontras no rio Tiquié e elas eram caçadas nesse período do ano; a exploração para venda de peles dizimou e afugentou os animais. Na mesma época vêm-se às vezes, mas não muito nitidamente, as constelações “Passarinho, muito bonito” (*bihpiá dianá*, figura 22) e “Caranguejo, muito bonito” (*ngamiá dianá*, figura 23).

Essas constelações anunciam chuvas intermitentes que, por sua vez, trazem a frente fria chamada *kerá*, como o mamífero do mesmo nome (preguiça). É o início do ciclo das larvas comestíveis. Carnudas e de excelente sabor, as larvas alimentam-se das folhas de certas árvores e delas recebem seus nomes. A safra dessas primeiras larvas coincide com a volta da constelação

“Pedaço de estrela”, que aparecera pela primeira vez em maio. Também nessa época sobem o rio Tiquié, mas não em desova, cardumes de peixes de maior porte, como o surubim e o pacu. A primeira migração desses peixes costuma acontecer em junho, a segunda em julho e a terceira em agosto.



Fig. 20. *Yohóka dēhpē puró*: enxó-enfeite de plumas, enchente. Provavelmente o Cinturão de Órion. Junho.

Em agosto começa-se a roçar o terreno de mata virgem onde se deseja abrir roça nova. Roçam-se também as capoeiras, que podem ser derrubadas quase em seguida, porque são cobertas de árvores de menor porte. Ao mesmo tempo termina a primeira safra de larvas e começa uma segunda, bem maior. Essas safras mobilizam grande número de pessoas, sobretudo na coleta de *nihtiá*.

Os rios estão cheios e é difícil pescar, exceto com anzol. Por isso as larvas assumem grande importância na dieta alimentar dos grupos indígenas. As mais procuradas e apreciadas são a primeira larva do cunuri e a que come folha de japurá. Em meio ao ciclo das larvas, verifica-se uma presença mais notória de pacas (*Culiculus paca*). Esses roedores alimentam-se dos frutos das árvores que crescem à beira-rio e amadurecem em junho, julho e agosto. Nessa época do ano, de acordo com a antiga divisão de atribuições econômicas entre as tribos, cabia aos Desâna caçá-las.

Em setembro ocorre um pequeno veranico de dois a três dias. Chama-se “verão das larvas velhas” (*i’i mēra weré*: larvas, velhas, verão) e marca o fim das primeiras larvas que aparecem em julho (as *nihtiá*, do cunuri, e as *wahsu’buló in*, do tururi). Aproveitam-se os poucos dias de sol para queimar a roça de capoeira abatida em agosto. O rio baixa e termina o alagamento do igapó. Passada a curta estiagem, voltam a chuva e a corrente fria da preguiça. A ventania derruba as flores de fruteiras, como o abiu e o ingá, plantadas nas roças e junto às casas. Depois dessa onda de frio vem outro verão de cinco dias. É o “verão

das larvas bonitas” (*in dianá weré*: larvas, bonitas, verão), que assinala o término da safra das últimas larvas comestíveis.

A estiagem é de novo aproveitada na queima das roças de capoeira. Os dias de sol terminam quando surge a constelação “Garça” (*iahí puiró*, figura 24), com a chuva do mesmo nome. Ela anuncia a última revoada da maniudara, chamada *porá men-gá* (espinho, maniudara), já no fim de setembro. A partir daí começam chuvas intermitentes. Quem ainda não queimou a roça feita em terreno de capoeira perde a derrubada, porque a macega começa a crescer e não ocorre mais uma série de dias de sol forte para fazer a queima.

A classificação das constelações dos Desâna espelha a realidade climática de seu hábitat, que se caracteriza pela alternância de sol e chuva, bem como pelas sucessivas cheias e vazantes dos rios. Os verões são muito curtos, atingindo no máximo 15 dias sem precipitação alguma; e as chuvas estão diretamente relacionadas à posição dos astros, ou seja, são marcadas pelo surgimento de constelações, cuja nomenclatura é idêntica à delas. São, portanto, essas constelações e essas chuvas que determinam o ciclo econômico anual. A caça não é incluída nesse ciclo como atividade de subsistência associada a mudanças climáticas. Entre outras razões, porque antigamente era provida sobretudo pelos índios da mata — os grupos Maku — aos índios do rio — as tribos da família linguística tukâno, à qual se filiam os Desâna. A única exceção assinalável é a caça de pacas, em determinada época do ano, vinculada ao amadurecimento de frutos com que esses roedores se alimentam.

Uma outra evidência da maior importância é a contribuição que formigas e larvas de borboletas oferecem para complementar as necessidades de proteína animal, cuja fonte principal, para os índios do rio, é o peixe. Isso se comprova pela detalhada classificação taxonômica das diversas espé-

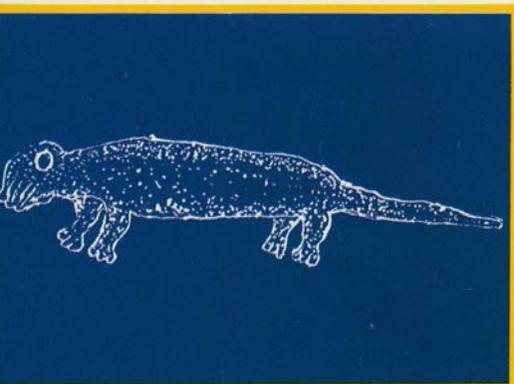


Fig. 21. *Di'á yowá*: lontra. Provavelmente o planeta Vênus ou Alfa do Cão Maior. Julho, agosto.

cies, que demonstra profundo conhecimento da morfologia e hábitos dos invertebrados comestíveis. Desse conhecimento, fruto de prolongada observação, são também uma prova as técnicas de pesca e de captura de insetos e larvas. Os carboidratos são fornecidos pela mandioca, planta máter e

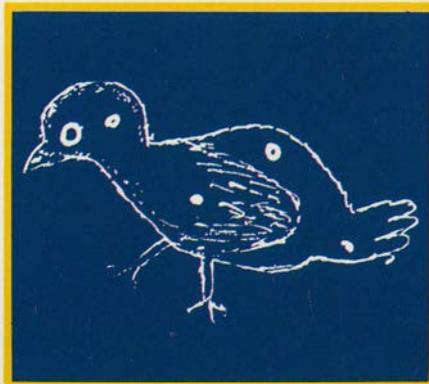


Fig. 22. *Bihpiá dianá*: passarinho, muito bonito. Julho, agosto.

sustentáculo mais estável da subsistência. Ela também se vincula ao ciclo das constelações, na medida em que chuvas e estiagens determinam o ciclo agrícola. Com efeito, nos curtos intervalos de no máximo 15 dias, quando não ocorre precipitação alguma, queima-se a roça, derrubada não raro sob o peso de chuvas torrenciais.

O movimento das estrelas pouco tem a ver com o ciclo ritual. Antigamente, antes das chuvas que acompanhavam as constelações da jararaca, de outubro a dezembro, os *kumuá* (sábios, videntes) faziam ritos com breu e fumo para afastar os ofídios que aparecem em maior número e são mais pestilentos e agressivos nessa época. O rito do breu é por isso chamado *añá dibuli* (jararaca, afastar). Nas roças, que são derrubadas então, o rito com fumo protegia contra a queda de troncos. De julho a setembro, quando surgem as constelações que coincidem com o ciclo das larvas comestíveis, faziam-se os mesmos exorcismos para defesa contra pajés sobrenaturais. O rito de iniciação masculina ocorria quando amadureciam certos frutos da mata muito apreciados por sua raridade — o uacum (*Monopteryx uacu*), o miriti (*Mauritia flexuosa*), e uma espécie de seringueira, provavelmente o *cnúri*, chamado pelos Desâna de *wahsun* — e quando aparecia a constelação “Enxó emplumada”.

A nomenclatura das constelações coincide em parte com a que Stephen Hugh-Jones anotou (1982) entre os Barasâna, grupo de língua tukâno da Colômbia, e a que Koch-Grunberg registrou (1905) em duas tribos da mesma filiação linguística no Uaupés. Contudo, nem sempre os nomes se referem ao mesmo grupo de estrelas. Entre os Desâna essas constelações não

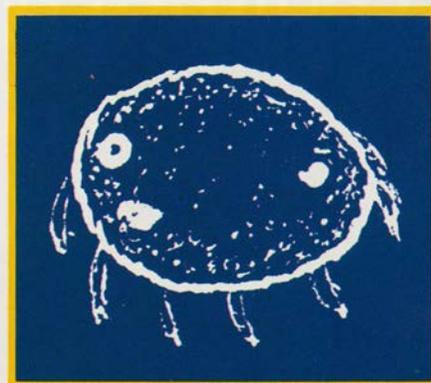


Fig. 23. *Ngamiá dianá*: caranguejo, muito bonito. Julho, agosto.

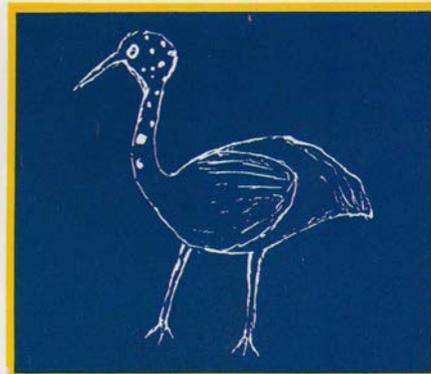


Fig. 24. *Iahí puiró*: garça, enchente. Setembro.

são mencionadas nos mitos: vinculam-se primordialmente à vida econômica. Suas observações climáticas contradizem a noção de que, na região, há apenas duas estações: seca e chuvosa, ou “verão” e “inverno”. Também superam outra classificação simplista, que só distingue no solo amazônico a terra firme, a campina e a várzea. Disso se conclui que o conhecimento indígena dos fenômenos climáticos deve ser levado em conta para a compreensão da etnoecologia da Amazônia.



SUGESTÕES PARA LEITURA

- CHERNELA Janet M., “Pesca e hierarquização tribal no alto Uaupés”, in *Suma etnológica brasileira* (D. Ribeiro ed.), vol. 1, p. 235-250. *Etnobiologia*, coord. B. G. Ribeiro, Vozes/Finap, Rio de Janeiro, 1986.
- DUFOUR Darna L., “Insect as food: a case study from the Northwest Amazon”, *American Anthropologist* n° 89, vol. 2, p.383-397, 1987.
- HUGH-JONES Stephen, “The Pleiades and Scorpius in Barasana Cosmology”, in A.F. Aveni & G. Urton (eds.), *Ethnoastronomy and archaeoastronomy in the american tropics*, New York Academy of Sciences, p. 183-201. Nova Iorque, 1982.

*As constelações foram identificadas pelo astrônomo Marcomedes Rangel Nunes, do Observatório Nacional.

A cultura nacional depende muito de Machado de Assis.

Dinheiro não é tudo na vida. Mas, infelizmente, a cultura de um país não sobrevive sem ele. É por isso mesmo que, até bem pouco tempo atrás, a cultura brasileira era levada por uma verdadeira legião de heróis. Heróis com um grande amor à arte. Heróis como Machado de Assis. Como se sabe, porém, não se pode viver só de amor. É aí que entra o dinheiro. É aí que entra a Lei Sarney.

Antes, quem contribuía para a cultura recebia como incentivo um tapinha nas costas ou uma breve citação em algum órgão da imprensa. No Brasil de hoje, quem investe, patrocina ou promove cultura recebe de incentivo descontos expressivos em seu Imposto de Renda. Pessoa física ou jurídica. Grandes, médias e pequenas empresas.

Mas o que é exatamente contribuir para a cultura? Vamos abrir um leque? Contribuir é oferecer bolsas de estudo, conceder prêmios, doar bens móveis ou imóveis, doar em espécie, editar, produzir, patrocinar, restaurar, defender e preservar o patrimônio, construir, organizar; enfim, tudo que for saudável à nossa cultura.

A Lei Sarney também permite e incentiva, por exemplo, que os moradores de uma cidade se reúnam, criem uma sociedade civil destinada a desenvolver projetos culturais, como construção de teatros, patrocínio a artistas locais e mais uma infinidade de atividades que de alguma forma promovam a cultura.

A Lei Sarney não é nenhum sonho. Ela existe e já deu certo. E dar certo significa que muitos aplicadores já tiveram abatimento em seu Imposto de Renda, que muitos artistas já puderam expandir o alcance de suas obras e que todo o Brasil já tem mais intimidade com a cultura.

No final das contas, investir em cultura é contribuir, direta ou indiretamente, para a democracia em nosso país. Porque é através dessa contribuição que o brasileiro estará conquistando um dos mais importantes e valiosos direitos do ser humano: o direito de acesso à cultura.

Se você quiser saber mais detalhes sobre a Lei Sarney, escreva ou vá pessoalmente à Secretaria de Cultura do Estado, ou a uma entidade cultural de sua cidade.

Promover cultura agora é lei. Lei Sarney.





Celso Pinto de Melo

Departamento de Física, Universidade Federal de Pernambuco

POLÍMEROS CONDUTORES

A condutividade varia em diferentes materiais. Ela depende da estrutura eletrônica dos átomos e das moléculas que os constituem.

Pensava-se que os compostos orgânicos — formados por carbonos, hidrogênio e, eventualmente, oxigênio — não seriam bons condutores. Nos anos 60, surgiu uma hipótese ousada: certos compostos orgânicos, cujos elétrons de ligação obedecessem a determinadas propriedades, poderiam ser supercondutores, apresentando mesmo temperaturas críticas de transição bastante elevadas. Estes compostos foram sintetizados alguns anos mais tarde e hoje se conhecem numerosos polímeros orgânicos com propriedades condutoras.

O desenvolvimento destes materiais tem enorme interesse tecnológico, uma vez que poderão substituir os metais nos sistemas de transmissão de energia e eletricidade.

Por serem derivados de elementos abundantes na natureza, como carbono e hidrogênio, adquirem também importante valor econômico.



Estrutura de um polímero condutor típico (polianilina), obtida por microscopia eletrônica e ampliada 717 vezes.

foto cedida pelo dr. Flamarion Diniz,
Departamento de Química Fundamental da UFPE

Poucas grandezas podem adquirir valores tão díspares quanto a condutividade elétrica de diferentes materiais ao serem submetidos a um campo elétrico externo (figura 1). Por exemplo, um metal típico, como o cobre, conduz eletricidade cem quatrilhões (10^{17}) de vezes melhor que um isolante, como o vidro comum. A estrutura eletrônica dos átomos e moléculas constituintes dos materiais fornece a base para uma explicação simples e genérica dessa diversidade de comportamento. Para entendê-la, no entanto, foi preciso superar os conceitos da física do século XIX e desenvolver, nas primeiras décadas do nosso século, a teoria quântica. Ela introduziu, entre outras, duas idéias revolucionárias relacionadas às características dos elétrons. Primeira: elétrons ligados a átomos, moléculas ou sólidos só podem existir em certos níveis, ou seja, estados de energia bem definidos. Segunda: eles têm um caráter dual, isto é, não podem ser considerados apenas como partículas, mas também como ondas. Apresentam, por isso, a inusitada propriedade da deslocalização, podendo ser encontrados numa certa região do espaço, em vez de num único ponto ou numa trajetória bem definida. Resolvendo as equações da mecânica quântica para descrever, por exemplo, o átomo de hidrogênio, obtém-se, para cada nível de energia do sistema, a função de onda correspondente ao elétron. O quadrado dessa função em cada ponto do espaço dá a probabilidade de encontrar-se o elétron neste ponto.

A estrutura eletrônica de moléculas e sólidos é determinada pelo número, tipo e distribuição espacial dos átomos que neles interagem. Numa molécula, o número de átomos é relativamente pequeno e os níveis de energia resultantes podem ser enumerados de forma mais ou menos precisa. Já num sólido ou polímero, os níveis de energia são tantos e tão próximos que se tornam indistinguíveis, aparecendo concentrados em certas regiões de energias permitidas, que recebem o nome genérico de bandas. Estas são separadas entre si por regiões de energia inacessíveis aos elétrons, chamadas faixas proibidas, mais conhecidas pelo termo inglês *gap* (ver "O efeito Hall quântico" e "Super-redes: harmonia das bandas cristalinas", em *Ciência Hoje* nºs 31 e 35).

A interação de átomos de hidrogênio é ilustrativa das diferentes situações possíveis. Os dois elétrons da molécula de H_2 podem distribuir-se em apenas dois níveis de energia. No estado de mais baixa energia da molécula, o nível inferior (dito "ligante") será duplamente ocupado por dois elétrons de spins opostos, ficando o nível superior ("antiligante") desocupado. Ao nível ligante está associado um aumento da probabilidade de se encontrarem os elé-

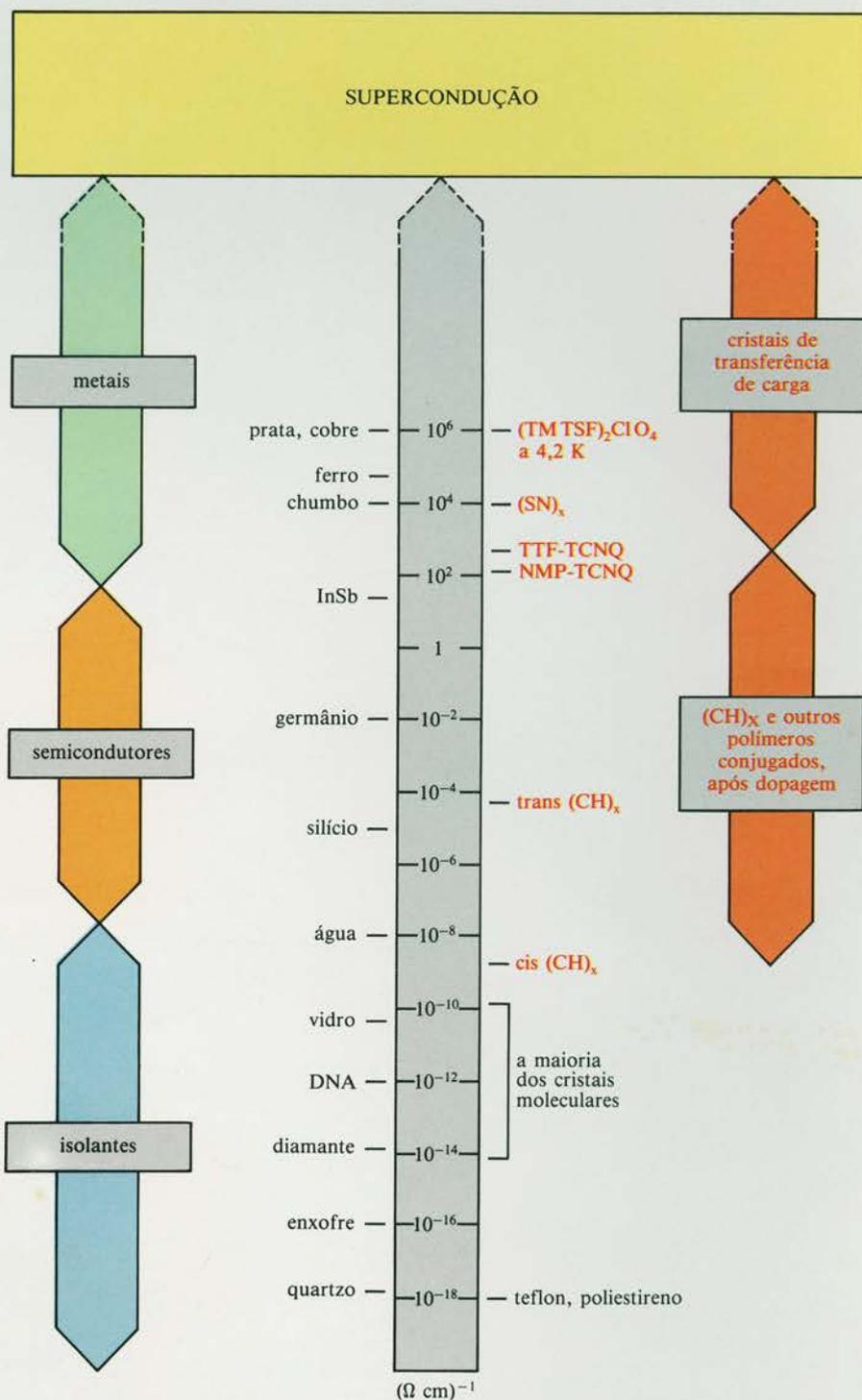


Fig. 1. Condutividade elétrica dos diversos materiais. Os condutores orgânicos estão representados em vermelho. Note-se a faixa de variação da condutividade do poliacetileno (CH)_x dopado.

trons na região internuclear; disto resulta um aumento na estabilidade do sistema através da ligação química entre os átomos (daí o nome "ligante"). No nível antiligante, ocorre a situação oposta (figura 2).

Uma cadeia infinita de átomos de hidrogênio apresentaria níveis infinitesimalmente próximos, distribuídos numa única banda de energia (figura 3). Como cada nível pode conter até dois elétrons, só a metade inferior da banda seria ocupada por eles. À

temperatura ambiente, os elétrons de maior energia podem ser excitados, passando a ocupar os níveis vagos de energia, situados imediatamente acima dos já ocupados. Neste caso, o material resultante (não encontrado na natureza) seria um condutor.

Outra seria a característica de um material formado por moléculas de hidrogênio simetricamente dispostas numa cadeia infinita: como mostra a figura 4, ele possuiria duas bandas de energia, uma chamada

de "banda de valência" (a de energia mais baixa) e a outra de "banda de condução" (a de energia mais alta). Neste caso, a banda de valência estaria totalmente preenchida, ficando a de condução inteiramente vazia. Se o *gap* de energia entre elas for muito grande, mesmo em temperaturas elevadas os elétrons da banda de valência não conseguiriam atingir a banda de condução, e o material seria isolante. Nos materiais encontrados na natureza, a disposição das bandas pode ser bem mais complexa, dada a diversidade de átomos capazes de interagir, formando variadas estruturas.

Quando átomos se unem para formar sólidos ou polímeros, a ligação se dá pela interação de seus elétrons mais externos, chamados elétrons de valência. Nos metais, esses elétrons deixam de pertencer aos átomos individualmente e se tornam deslocalizados por todo o material. Já no caso do diamante, um isolante típico, os elétrons de valência dos átomos de carbono formam apenas ligações bem localizadas entre cada átomo e seus vizinhos mais imediatos.

O grau de condutividade de um material se explica pelo número de portadores de carga que estejam livres para deslocar-se em resposta a um campo elétrico aplicado. Em temperaturas baixas, próximas do zero absoluto, os elétrons tendem a ocupar, aos pares, os mais baixos níveis de energia disponíveis. Nos metais, as diferenças entre os níveis de energia mais altos ocupados por elétrons e os mais próximos ainda vazios são infinitesimais, de modo que, à temperatura ambiente, os elétrons de maior energia se tornam suficientemente energéticos para ocupar níveis originalmente vagos e, desemparelhados, moverem-se livremente em resposta ao campo externo. Nos isolantes, por outro lado, há uma sensível separação (*gap*) de energia entre o último nível ocupado por elétrons e o primeiro nível disponível para condução. Esta separação é suficientemente grande para que, mesmo em temperaturas elevadas, todos os elétrons do material permaneçam essencialmente emparelhados.

Um caso especial surge com os semicondutores, como o silício e o germânio, materiais cujo *gap* de energia tem valor intermediário entre o dos metais e o dos isolantes. A condutividade desses materiais, embora pequena à temperatura ambiente, tende a crescer com o aumento de temperatura, pela promoção de maior número de elétrons para os níveis de energia ainda desocupados (o aumento de temperatura, no entanto, também favorece a colisão dos elétrons com os átomos que vibram; nos metais este último efeito domina, de modo que para eles a condutividade elétrica decresce com o aumento da temperatura).

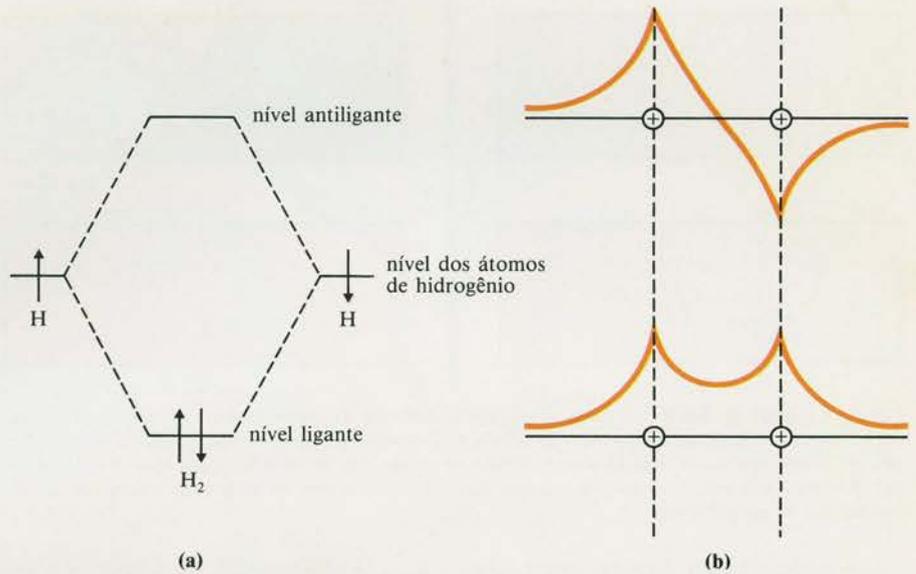


Fig. 2. (a) Representação esquemática da formação da molécula de H₂. (b) Funções de onda moleculares: para o estado ligante ocorre um aumento da probabilidade de encontrar elétrons na região entre os núcleos (+).

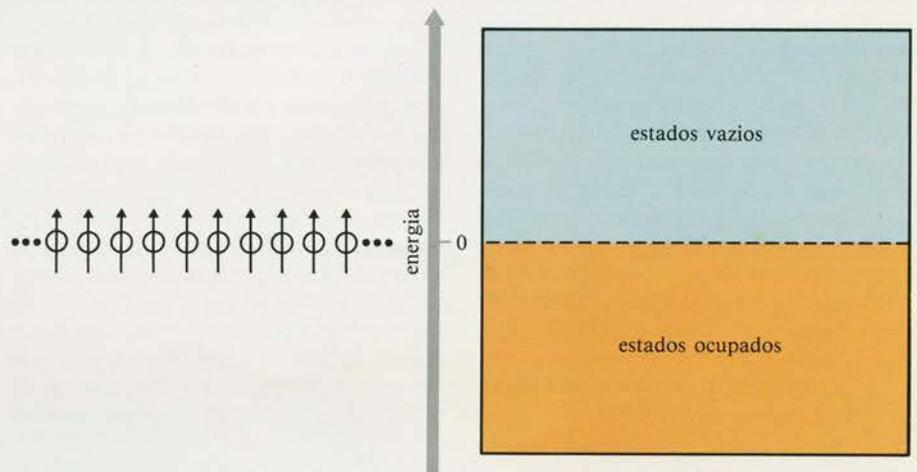


Fig. 3. A uma cadeia infinita de átomos de hidrogênio igualmente espaçados estaria associada uma única banda de energia. Como cada átomo contribui com um único elétron, a banda resultaria semipreenchida. O material seria então um condutor.

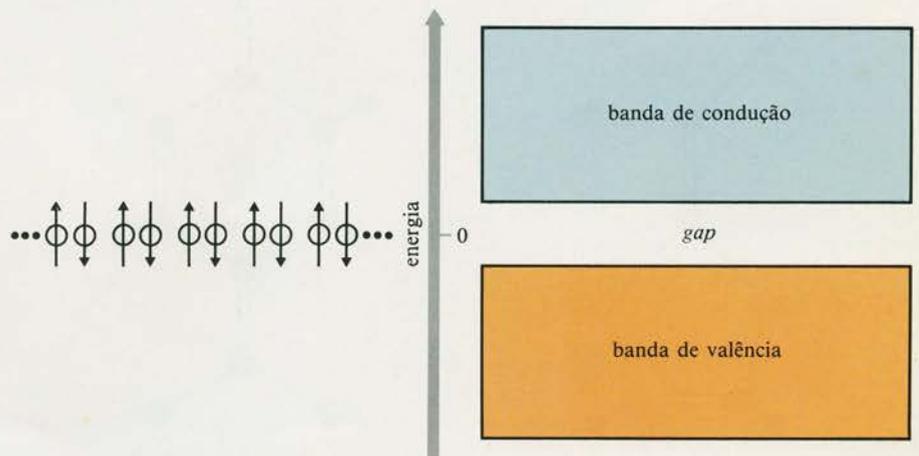


Fig. 4. Estrutura das bandas associadas a uma cadeia infinita de moléculas de hidrogênio. A simetria do sistema leva a uma separação de energia (*gap*) entre o último estado ocupado e o primeiro estado vazio. O valor desta separação (E_G) comparado à energia térmica dos elétrons à temperatura ambiente (E_T) determina se o material é isolante ($E_G \gg E_T$) ou semicondutor ($E_G \geq E_T$).

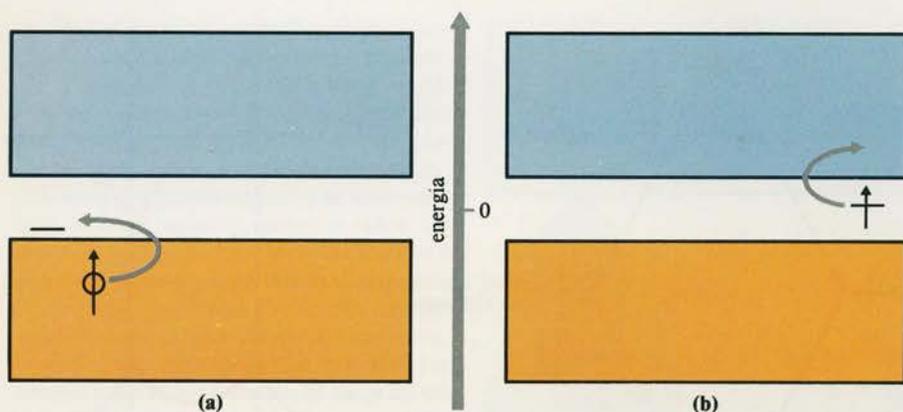


Fig. 5. A adição de impurezas pode ocasionar o aumento da condutividade de semicondutores. (a) Níveis vazios logo acima do topo da banda de valência, introduzidos por impurezas aceitadoras. (b) Níveis ocupados logo abaixo da banda de condução, introduzidos por impurezas doadoras. As setas indicam o sentido da transferência de elétrons que dá origem ao aparecimento de portadores de carga livres.

Um modo eficiente de aumentar a condutividade de um cristal semicondutor é adicionar-lhe uma pequena quantidade de átomos de natureza distinta. A presença dessas “impurezas” provoca a quebra de simetria no cristal e, com isso, o aparecimento de novos níveis de energia “localizados” fora da região das bandas (figura 5). Se convenientemente escolhidas, essas impurezas podem introduzir níveis vazios na região do *gap* logo acima do último estado ocupado (as impurezas são ditas então “aceitadoras”), ou elétrons logo abaixo do primeiro nível desocupado no material (impurezas ditas “doadoras”). Em qualquer dos casos, surgem portadores de carga pela transferência de elétrons entre os átomos da impureza e o restante do cristal, o que permite um aumento substancial da condutividade do material.

Por muito tempo os compostos orgânicos — formados basicamente por átomos de carbono e hidrogênio, eventualmente combinados com elementos como o oxigênio, o nitrogênio ou o enxofre — foram considerados exemplos típicos de materiais isolantes. A reatividade química do carbono é variada, dando origem, num extremo, ao diamante e, no outro, a moléculas com ligações bastante deslocalizadas. Nos compostos orgânicos ditos não saturados, os elétrons de maior energia de cada átomo formam um tipo especial de ligação, chamada ligação pi. A nuvem eletrônica correspondente distribui-se paralelamente ao plano que une átomos consecutivos e pode ser compartilhada por grupos de átomos. No caso extremo do benzeno (C_6H_6), graças à alta simetria da molécula, as ligações pi são deslocalizadas

por todo o sistema, o que confere igual comprimento a todas as ligações. Entretanto, ao se unirem para formar sólidos, as moléculas desses compostos estabelecem entre si ligações bastante localizadas e o material resultante é não condutor.

Apesar da imensa variedade de compostos orgânicos utilizados nas indústrias química e farmacêutica desde o século passado, casos de condutividade elétrica associada a substâncias orgânicas eram desconhecidos até inícios da década de 1960, quando Fred Wudl, da Universidade de Nova Iorque (EUA), sintetizou pela primeira vez sais de tetratiofulvaleno (TTF), um composto orgânico doador de elétrons.

O tema da condutividade orgânica ilustra a situação — comum na pesquisa científica — em que uma inovadora hipótese teórica é apresentada com base na intuição, antes de comprovação factual. Em 1964, William Little, da Universidade de Stanford (EUA), fez uma proposição ousada: certos compostos orgânicos (até então não sintetizados), cujos elétrons pi obedecessem a uma determinada distribuição espacial, poderiam ser supercondutores e apresentar uma temperatura crítica de transição bastante alta (temperatura crítica é aquela acima da qual a supercondutividade deixa de se manifestar no material — ver “Criogenia: quando mais frio, melhor” e “Novos supercondutores: revolução tecnológica à vista”, em *Ciência Hoje* nºs 13 e 33). Recebida com ceticismo, a idéia de Little provocou, mesmo assim, por sua originalidade, imenso interesse, e uma sistemática investigação das propriedades elétricas de novos compostos orgânicos sintetizados foi iniciada.

Em 1973, diversos grupos de pesquisadores obtiveram, simultaneamente, um cristal orgânico altamente condutor, pela combinação do TTF com tetracianoquinodimetano (TCNQ), uma molécula orgânica conhecida como aceitadora de elétrons. No cristal, as moléculas de TTF e TCNQ, que são planas, se dispõem em colunas alternadas e paralelas, como moedas empilhadas. A interação entre colunas ocorre pela transferência de, em média, 0,59 vez a carga eletrônica por cada par de moléculas de TTF e TCNQ. A condutividade é “unidimensional”, isto é, muito maior ao longo do eixo das colunas que nas direções perpendiculares (figura 6). Logo se verificou que outros cristais obtidos pela combinação de moléculas doadoras (semelhantes ao TTF) com aceitadoras (modeladas segundo o TCNQ) também apresentavam alta condutividade, com estrutura e propriedades unidimensionais. Dá-se a esses materiais o nome genérico de cristais condutores por transferência de carga, em reconhecimento ao papel que se atribui a essa transferência na condução.

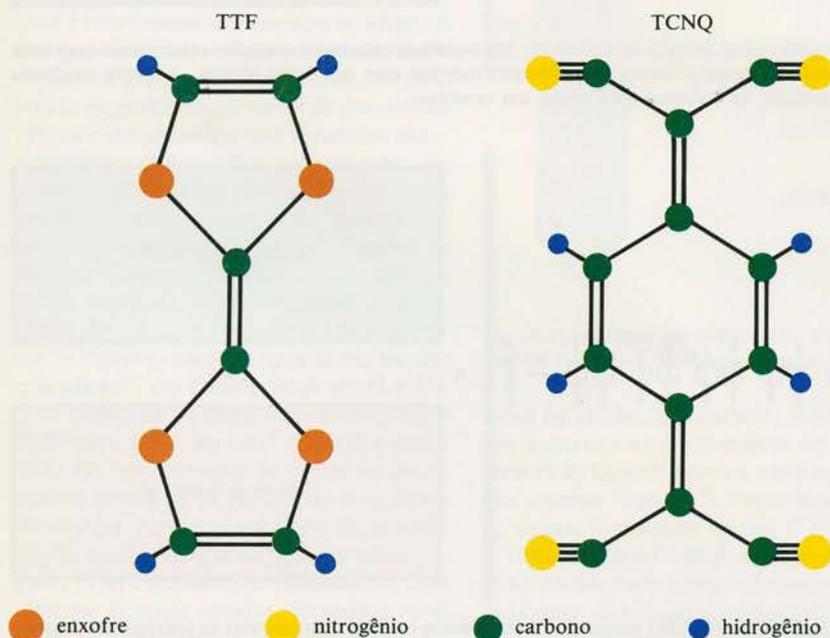


Fig. 6. Moléculas de TTF e TCNQ. Ambas são planas e formam um cristal em que as moléculas doadoras (TTF) e aceitadoras (TCNQ) de elétrons estão dispostas em colunas alternadas e paralelas.

A descoberta da condutividade nos cristais de transferência de carga deu lugar a um intenso esforço, tanto na busca de compreensão dos mecanismos básicos envolvidos no fenômeno quanto na procura de outros exemplos de condutores orgânicos. Em 1971, o grupo de Hideki Shirakawa, do Instituto de Tecnologia de Tóquio, obteve a síntese do poliacetileno $(CH)_x$. Esse polímero, que consiste numa longa cadeia de átomos de carbono, cada um ligado lateralmente a um hidrogênio, havia sido objeto de longa controvérsia teórica nos anos 30 e 40, relativa

ao papel desempenhado pelos elétrons π . Por uma questão de simetria, caso a cadeia fosse conjugada — isto é, se as ligações entre os átomos de carbono que a compõem se alternassem entre duplas e simples — haveria uma separação de energia entre o último estado eletrônico ocupado e o primeiro vazio; em conseqüência, o material teria propriedades semicondutoras (ver “Estruturas de bandas de poliacetileno”).

Se a nuvem eletrônica π se deslocalizasse por todo o sistema, à semelhança do que ocorre no caso do benzeno, os comprimentos de ligações tenderiam a igualar-se; neste

caso, a simetria do sistema seria tal que a única banda resultante estaria semipreenchida, como num metal. Do ponto de vista teórico, a controvérsia se resolveu com a compreensão de que, por sua estrutura polimérica, o poliacetileno teria propriedades unidimensionais, estando sujeito, portanto, ao teorema enunciado em 1953 por Rudolph Peierls, da Universidade de Birmingham (Inglaterra): qualquer condutor unidimensional é instável, sujeito a transformações estruturais que podem torná-lo semicondutor. No caso do poliacetileno, isto implicaria ser a estrutura alternante mais estável. Em décadas de esforço, porém, não se conseguiu sintetizar esse material. A obtenção de amostras de boa qualidade só veio a tornar-se possível com a utilização dos chamados catalisadores de Ziegler-Natta, desenvolvidos durante a década de 1950. Esses catalisadores são compostos de metais de transição que têm a propriedade de acelerar certos tipos de reação de polimerização ao orientarem apropriadamente as moléculas que se agregam à cadeia polimérica (seus descobridores, Karl Ziegler e Giulio Natta, receberam o Prêmio Nobel de Química em 1963).

O material finalmente obtido pelo grupo de Shirakawa tinha a forma de um filme plástico que se degradava rapidamente pela combinação com o oxigênio do ar. Resultados experimentais logo indicaram a existência de dois isômeros para o poliacetileno, sendo a forma *trans* mais estável sob o ponto de vista termodinâmico. Em ambos, a aplicação da técnica de ressonância paramagnética eletrônica (EPR) indicou a existência de elétrons desemparelhados, dotados de maior mobilidade no caso do isômero *trans*. Medidas de condutividade confirmaram o caráter semicondutor do material puro. Surpreendentemente, porém, amostras do isômero *trans* tratadas pela exposição a vapores de diversas substâncias (ditas dopantes) apresentaram condutividade variável, chegando a atingir níveis metálicos quando as concentrações do dopante eram bastante altas. Para igual concentração de dopante, contudo, o isômero *cis* apresentava condutividade bem mais baixa. A dopagem era possível tanto por substâncias doadoras de elétrons (como o sódio, o lítio ou o potássio) como por aceptores de elétrons (como o bromo, o iodo ou o pentafluoreto de arsênico).

À medida que se obtinha maior quantidade de resultados experimentais, formava-se um quadro inesperado. Utilizando-se raios X foi possível mostrar que as películas do poliacetileno são compostas por fibras razoavelmente espaçadas. O processo de dopagem era reversível, ou seja, o material readquiria as propriedades originais com a diminuição da concentração de impurezas, o que permitia o controle pre-

ESTRUTURAS DE BANDAS DE POLIACETILENO

Objeto de acirrada controvérsia teórica por mais de 20 anos, a estrutura eletrônica do poliacetileno só veio a ser entendida na década de 1950. Caso o material se apresentasse sob a forma de um polímero regular, com comprimentos de ligação carbono-carbono idênticos, resultaria uma única banda semipreenchida. O poliacetileno seria então um condutor (figura 7). O teorema de Peierls, contudo, mostra que um condutor unidimensional é instável e sujeito a deformações estruturais. No caso do polia-

etileno, um abaixamento na simetria do sistema, causado pela dimerização do polímero (isto é, a formação de uma estrutura com ligações simples e duplas que se repetem) faz surgir duas bandas. A energia necessária para a dimerização é mais do que compensada pela redistribuição eletrônica nos novos níveis: a banda de condução fica vazia, enquanto a banda de valência fica totalmente cheia (figura 8). Note-se a semelhança das situações descritas nas figuras 7 e 8 com aquelas das figuras 3 e 4.

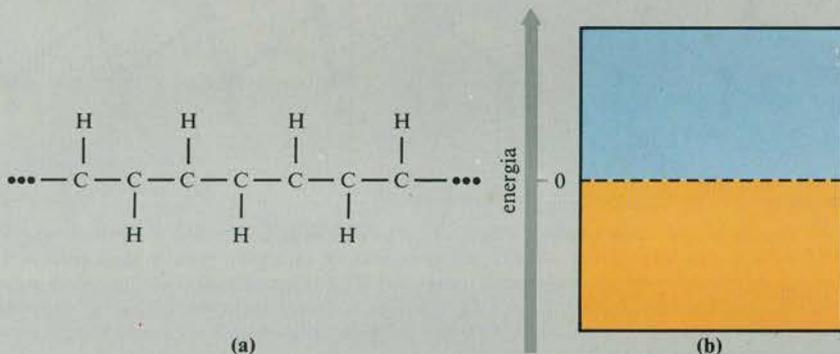


Fig. 7. (a) Representação esquemática da cadeia de poliacetileno regular. A deslocalização completa dos elétrons π ocasionaria a homogeneização dos comprimentos de ligação carbono-carbono. (b) Estrutura de bandas correspondente: o material seria um condutor.

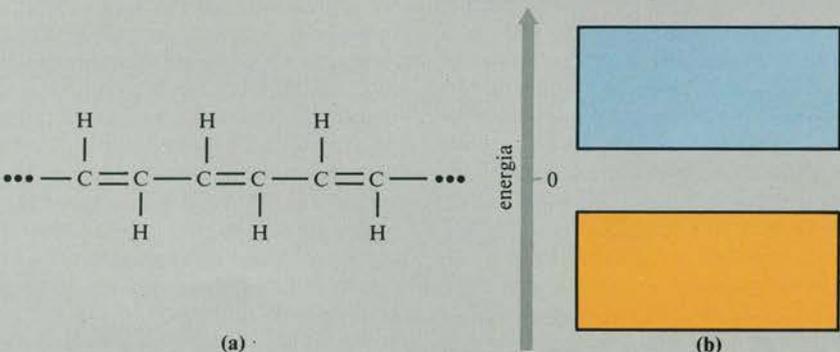


Fig. 8. (a) Representação esquemática da cadeia de poliacetileno alternante. (b) Estrutura de bandas correspondente. A dimerização da cadeia acarreta um abaixamento da energia eletrônica do sistema através do surgimento de um *gap* de energia entre as bandas de valência e condução.

ciso do grau de condutividade da amostra. As curvas de condutividade como função do teor de concentração de impurezas, em amostras tratadas por substâncias diversas, eram semelhantes (figura 9), indicando a preservação de uma estrutura química comum, independente da natureza do dopante utilizado. Finalmente, para baixas concentrações de dopante, os resultados experimentais indicavam o desaparecimento do sinal de EPR à medida que aumentava a concentração de impurezas.

Para conciliar a diversidade dos resultados conhecidos, era preciso propor mecanismos diferentes daqueles utilizados para explicar a condutividade de metais ou de semicondutores inorgânicos. Uma proposta radicalmente nova foi apresentada, em 1979, por W. P. Su, Robert Schrieffer e Allan Heeger, da Universidade da Pensilvânia (EUA). O novo modelo partia do reconhecimento de que o polímero real teria de ser constituído por cadeias finitas, tornando-se natural a possibilidade da ocorrência de defeitos estruturais no processo de polimerização, com a formação de radicais (figura 10). No isômero *cis*, o de-

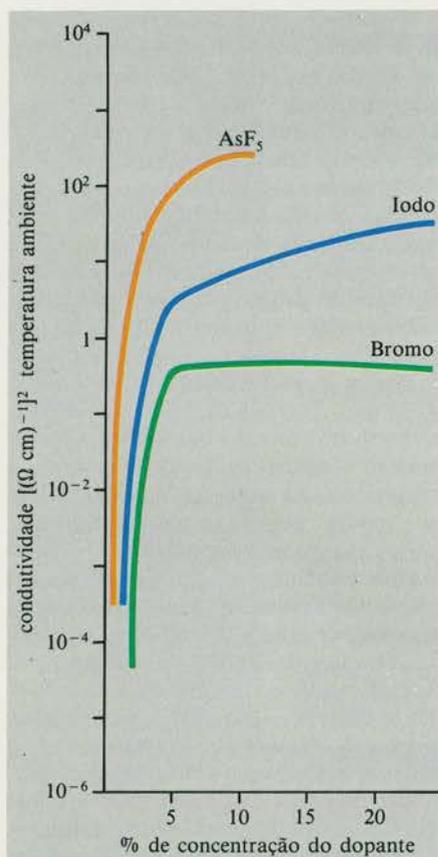
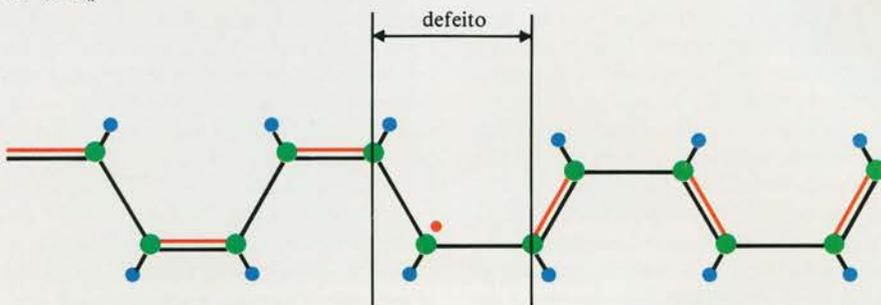
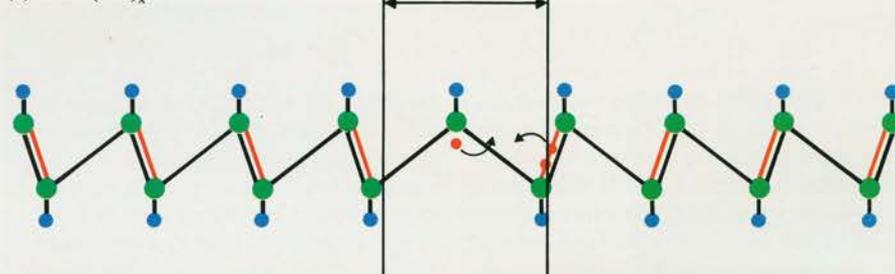


Fig. 9. Condutividade elétrica de amostras de transpoliacetileno tratadas por diferentes impurezas como função da concentração de dopantes. Note-se o comportamento similar das curvas, caracterizado pelo rápido crescimento da condutividade em baixas concentrações, seguido de saturação para concentrações da ordem de 5%.

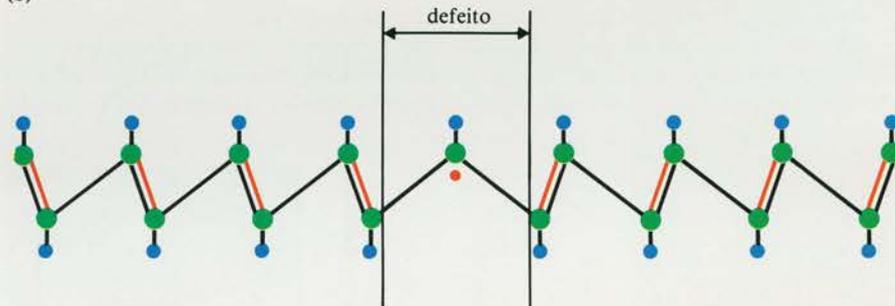
cis (CH)_x



(a) *trans* (CH)_x



(b)



● carbono ● hidrogênio

Fig. 10. Representação esquemática de defeitos em isômeros de poliacetileno (nos sistemas reais os defeitos têm uma largura que alcança vários átomos de carbono). Note-se que, ao contrário do que ocorre com a forma *cis*, no isômero *trans* o defeito une porções idênticas da cadeia polimérica. A reorganização eletrônica indicada por setas em (a) leva à migração do defeito no isômero *trans*, resultando uma nova estrutura com energia idêntica à inicial (b). As ligações do tipo pi estão indicadas em vermelho.

feito separaria duas cadeias de estrutura e energia ligeiramente diferentes; portanto, seria localizado. Essa restrição não ocorreria no caso do isômero *trans*: neste, uma simples reorganização da distribuição dos elétrons pi, envolvendo os átomos de carbono próximos ao centro do defeito, permitiria o seu deslocamento para uma nova configuração equivalente à original. Cálculos teóricos indicaram que a energia requerida para essa reorganização eletrônica seria inferior à energia térmica de vibração dos átomos à temperatura ambiente. Dessa forma, no isômero *trans* o defeito — essencialmente um radical, em termos químicos — seria móvel ao longo da cadeia, recebendo por isso o nome de *soliton*, em analogia ao nome dado, em outras áreas da física, a uma onda que se propaga sem dispersão por um meio.

Explicada a diferença que as medidas de EPR indicaram no comportamento dos dois isômeros, restava ainda esclarecer, na forma *trans*, a questão da indução da condutividade por dopagem. Em termos da estrutura eletrônica, a presença do defeito, representando uma quebra na simetria da cadeia, provoca o aparecimento de um estado eletrônico localizado na região de energia fora das bandas. Por causa do alto grau de simetria do poliacetileno, esse nível de energia ocorre exatamente no meio do *gap*; por estar associado ao elétron desemparelhado do radical, o nível fica semipreenchido. A ação do dopante consiste então, quando se usam agentes doadores, em transferir um elétron para completar o nível localizado; quando se usa um dopante aceitador, o elétron desemparelhado é transferido para a impureza (figura

11). Em qualquer desses casos, o *soliton* torna-se carregado e o sistema passa a apresentar portadores de carga livres. O mecanismo de condutividade depende então da natureza intrínseca do material.

Posteriormente, diversos outros cálculos reforçaram o modelo de *solitons*, que foi amplamente confirmado pelos resultados experimentais disponíveis com relação ao poliacetileno. Restavam ainda algumas questões em aberto, como a explicação da condutividade em nível macroscópico: sendo o material constituído de cadeias de comprimento finito (com cerca de mil a dois mil átomos de carbono), é necessário existir algum mecanismo que permita a transferência de carga entre estas cadeias. Por sua vez, a mobilidade do *soliton* em transpoliacetileno decorre da alta simetria do sistema, no qual o defeito estrutural une porções absolutamente idênticas do polímero. Portanto, segundo esse modelo, o aparecimento da condutividade em polímeros orgânicos estaria associado à existência de *solitons* livres. Decorria daí a idéia de que muito poucos exemplos adicionais de plásticos condutores poderiam ser encontrados na natureza: o poliacetileno seria provavelmente um material exótico e de propriedades singulares.

Nos últimos anos, porém, diversos outros polímeros orgânicos condutores, com estrutura mais complexa, foram sintetizados. São exemplos o poliparafenileno, o polipirrol e o politiofeno (figura 12). Apesar de não apresentarem *solitons* livres, esses materiais comportam-se como o poliacetileno: semicondutores enquanto puros podem ser dopados reversivelmente até atingirem condutividade em nível metálico. Do ponto de vista teórico, a descoberta desses materiais indicou que o modelo de *solitons*, embora próximo da verdade, não poderia constituir uma explicação única e genérica para a condutividade em polímeros orgânicos.

A modificação mais simples que se poderia introduzir no modelo seria admitir a possibilidade de que estruturas estáveis resultassem da interação entre *solitons*. Essas estruturas hipotéticas foram denominadas *polarons*, pois poderiam ser interpretadas como uma redistribuição de elétrons pi, que polarizaria a cadeia polimérica apenas localmente, produzindo uma modificação de curto alcance na distribuição espacial dos átomos de carbono. Unindo porções idênticas da cadeia, os *polarons* poderiam existir em sistemas como cispoliacetileno e demais polímeros condutores recém-descobertos. Diversos cálculos teóricos posteriores indicaram que, nesses sistemas, seria energeticamente favorecida a formação de *polarons* pela interação entre um *soliton* neutro e outro carregado.

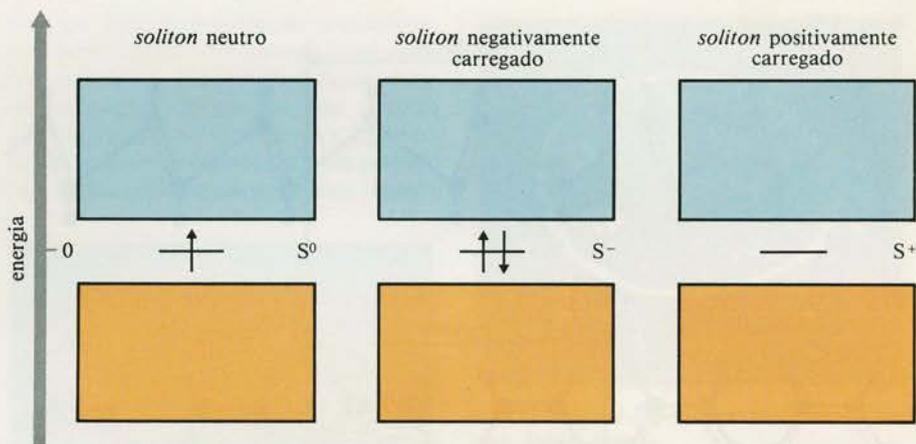
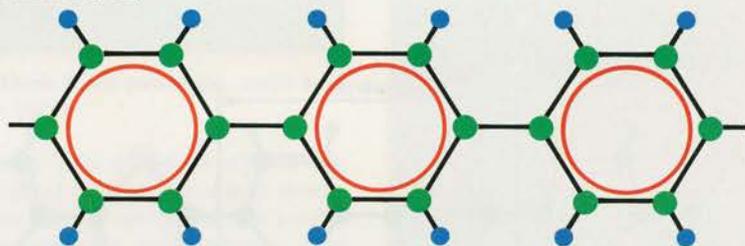
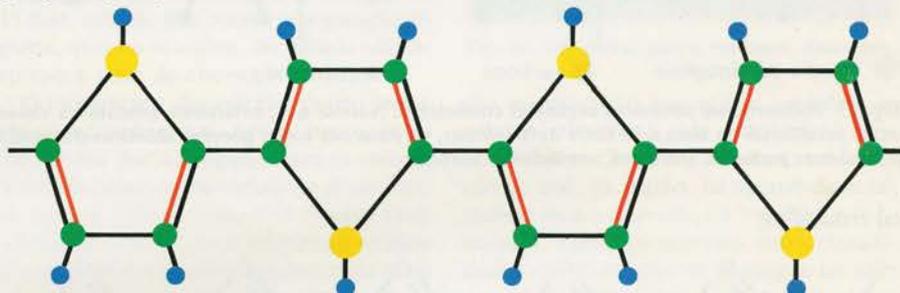


Fig. 11. Estrutura das bandas associadas à presença de *solitons* em poliacetileno. A ação de dopantes pode alterar o número de elétrons no estado localizado.

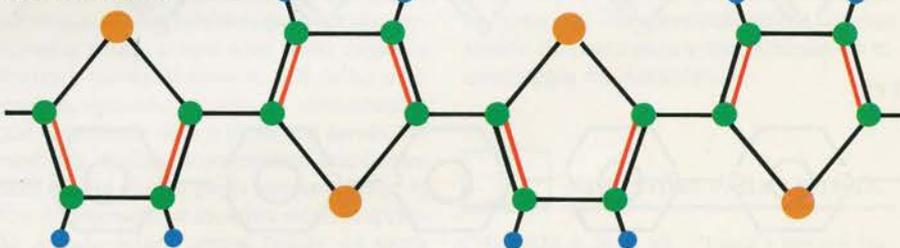
poliparafenileno (PPP)



polipirrol (PPY)



politiofeno (PTP)



● enxofre ● nitrogênio ● carbono ● hidrogênio

Fig. 12. Exemplos de polímeros orgânicos condutores. Quando dopados, esses materiais apresentam propriedades de condução elétrica semelhantes às do poliacetileno.

Uma formulação que busca interpretar a estrutura eletrônica desses materiais, tomando por base a presença de *polarons*, foi desenvolvida por mim em 1984, em colaboração com Humberto Brandi, do Departamento de Física da Pontifícia Universidade Católica/RJ, e Maria Cristina dos Santos, então do Departamento de Química Fundamental da Universidade Federal de Pernambuco.

Entre todos os polímeros orgânicos conjugados, apenas o transpoliacetileno pode comportar *solitons* livres. Contudo, um *soliton* neutro e outro carregado podem, nesses sistemas, apresentar uma estrutura estável: o *polaron*. Por modificar a distribuição dos átomos de carbono apenas na vizinhança mais imediata do defeito, *polarons* podem mover-se livremente ao longo da cadeia (figura 13).

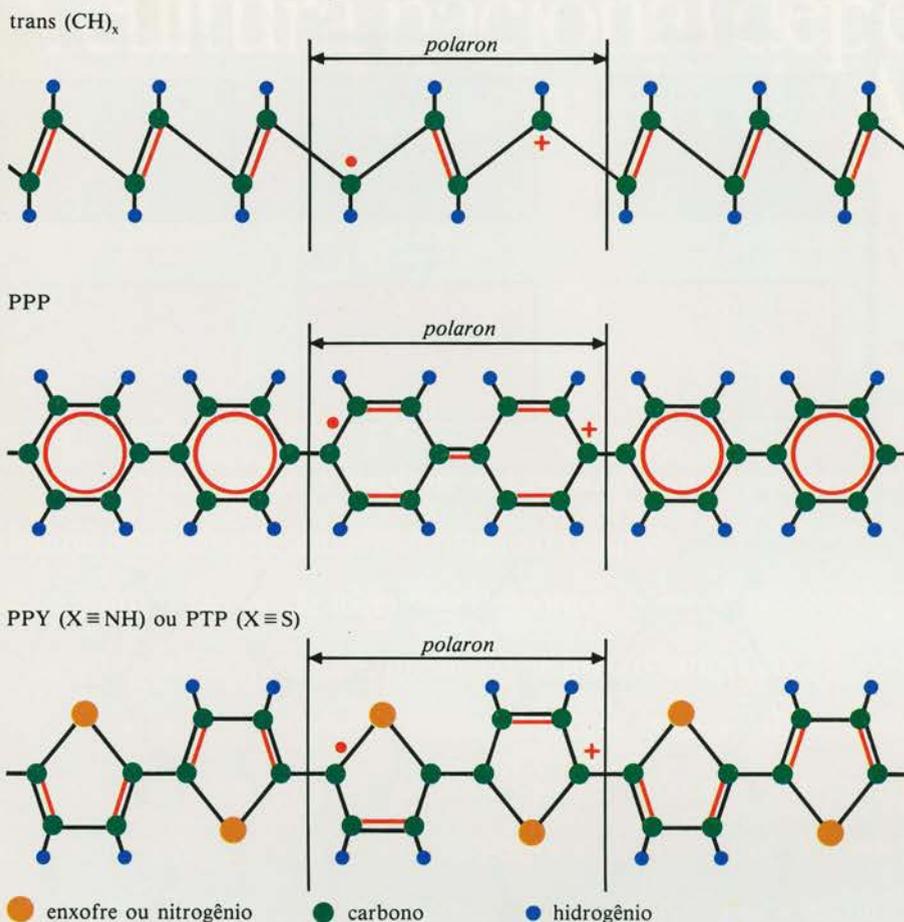


Fig. 13. *Polarons*, em polímeros orgânicos condutores. Note-se que, conquanto possam ser vistos como resultantes da interação entre dois *solitons*, os *polarons* unem porções idênticas da cadeia polimérica, podendo, portanto, ser defeitos móveis.

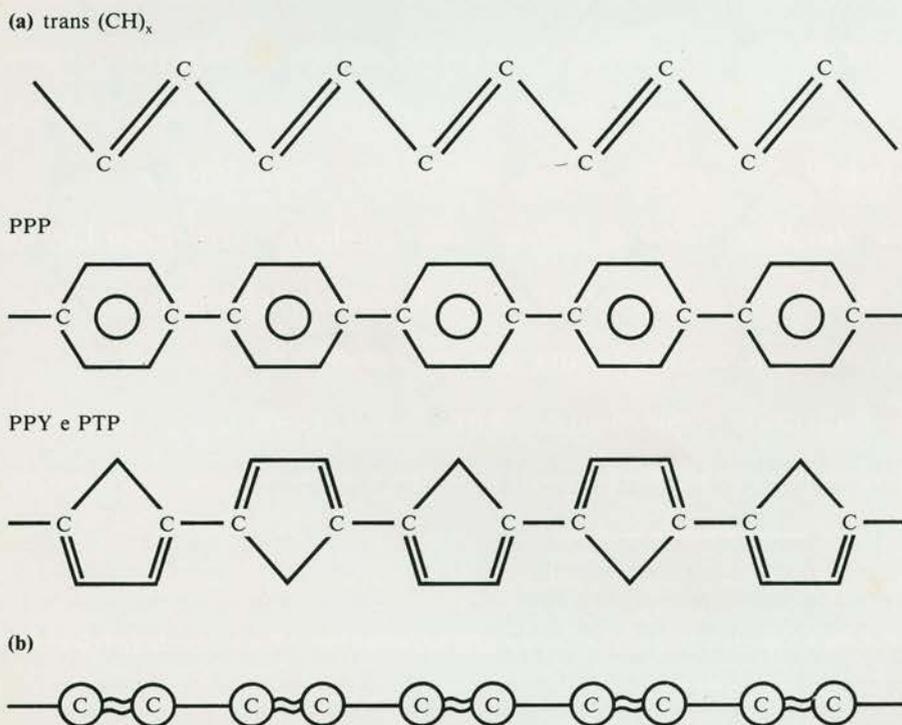


Fig. 14. (a) Representação esquemática dos polímeros conjugados, destacando os carbonos a serem "renormalizados". (b) Representação genérica desses polímeros: os carbonos renormalizados interagem entre si de maneira alternada como no transpoliacetileno.

O tratamento desenvolvido em conjunto pelos grupos da UFPE e da PUC-RJ busca descrever a estrutura eletrônica dos polímeros orgânicos conjugados a partir de um ponto de vista unificado, usando idéias de renormalização (ver "Percolação", em *Ciência Hoje* n.º 9). Para todos esses sistemas, pode-se considerar que, à semelhança do que ocorre no poliacetileno, aqueles átomos de carbono que servem de "nós" aos anéis interagem uns com os outros de maneira alternada, ora por uma ligação simples, ora por uma ligação dupla, que substitui a interação através dos anéis (figura 14). Com base no cálculo feito para o poliacetileno, as equações resultantes permitem obter a estrutura eletrônica associada à presença de *polarons* nesses sistemas. Em analogia ao encontrado no caso da molécula de hidrogênio, a interação dos dois *solitons* leva à formação de dois níveis no caso do *polaron*. As funções de onda correspondentes, calculadas segundo este modelo, confirmam o caráter ligante e antiligante desses níveis (figura 15).

Por requerer menor simetria nas cadeias poliméricas, o modelo de *polarons* pode figurar como uma explicação genérica do mecanismo de condutividade em polímeros conjugados. Mesmo no caso do poliacetileno, no qual a presença de *solitons* seria permitida, os resultados experimentais podem ser reinterpretados à luz do novo modelo. Além disso, embora o problema da condutividade entre cadeias ainda não esteja resolvido, a energia associada à transferência de um *polaron* de uma cadeia a outra (por ser acompanhada apenas de uma reorganização local de carga), é bem menor que a necessária para um processo similar envolvendo *solitons*. Acredita-se hoje que os átomos das impurezas, por se situarem no espaço vazio entre as cadeias, têm papel fundamental nesse processo de transferência. Este é um dos muitos pontos ainda obscuros no entendimento dos mecanismos básicos responsáveis pela condutividade em polímeros orgânicos.

Muito antes de qualquer avanço significativo na compreensão teórica desses fenômenos, foram propostos diversos dispositivos que exploravam as propriedades dos condutores orgânicos. Uma característica importante da área é seu caráter multidisciplinar: a compreensão dos fenômenos descobertos, a síntese de novos compostos e a preparação de amostras com propriedades específicas têm requerido amplo intercâmbio de informação entre as diferentes áreas da física e da química básica envolvidas. Simultaneamente, a possibilidade da obtenção de substâncias que reunissem, às propriedades mecânicas dos plásticos, as inusitadas características da condução elétrica teve profundo impacto na ciência dos materiais. A descoberta da pos-

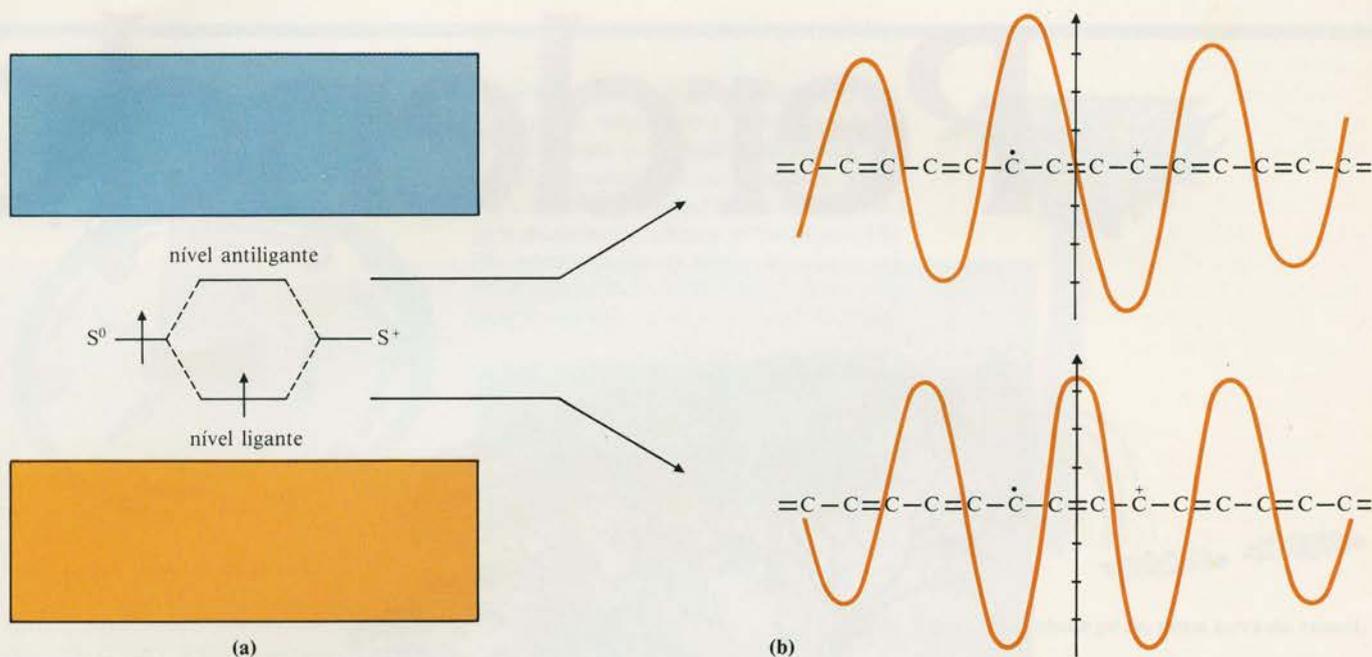


Fig. 15. (a) Níveis localizados associados ao *polaron* podem ser considerados resultantes da interação entre dois *solitons*, similar à que ocorre com os átomos de hidrogênio na figura 2. (b) Cálculo das funções de onda associadas aos estados do *polaron* para o transpoliacetileno, por meio da técnica de renormalização, revela o caráter ligante e antiligante desses níveis.

sibilidade de dopagem eletroquímica reversível do poliacetileno abriu caminho para a elaboração de baterias com alta densidade de energia armazenada. Em fase de protótipo, essas baterias usam filmes de poliacetileno como eletrodos; embora o número de ciclos de carga-descarga obtidos ainda seja pequeno e sua durabilidade seja por enquanto curta, os valores já alcançados para a taxa de energia liberada por unidade de peso são muito mais elevados que para as baterias de ácido-chumbo usuais.

Diversos problemas da ciência dos materiais terão de ser resolvidos antes da difusão comercial de dispositivos fabricados com condutores orgânicos. Por exemplo, o aumento da estabilidade do poliacetileno quando em contato com o ar tem sido tentado por vários meios, seja o engenhoso encapsulamento do material entre camadas de polímeros inertes, seja o tratamento com dopantes apropriados. Por outro lado, as propriedades específicas dos polímeros condutores os tornam especialmente adequados a certas tarefas em que a reatividade química e a condução elétrica devam ser combinadas. Recentemente, pesquisadores do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (EUA) elaboraram um detector de substâncias químicas oxidantes (aceitadores de elétrons) que incorpora um transistor à base de polipirrol: ao reagir quimicamente, o polímero passa a conduzir uma corrente elétrica que é processada eletronicamente pelo instrumento.

Um aspecto que aumenta o interesse pelo desenvolvimento dos condutores orgânicos são os efeitos econômicos da even-

tual substituição dos metais em sistemas de transmissão de energia e corrente elétrica. Por seu caráter não renovável, alguns metais se têm tornado escassos e caros. Além disso, a distribuição não uniforme das reservas minerais na superfície terrestre tem conferido, em certos países, valor estratégico a metais como o cobre e o nióbio. O Brasil, embora detentor das maiores reservas mundiais deste último elemento, essencial à preparação de ligas supercondutoras, importa todo o cobre que consome (ver "Carajás, o grande desafio", em *Ciência Hoje* nº 3). A par disso, as características do sistema nacional de geração e distribuição de energia, com grandes distâncias entre as usinas hidrelétricas e os centros consumidores, tornariam economicamente interessante a utilização de condutores mais baratos, à base de substâncias orgânicas obtidas de elementos abundantes na natureza, como o carbono e o hidrogênio.

O estudo da condutividade orgânica tem experimentado progresso vertiginoso. Desconhecido há cerca de 15 anos, os polímeros condutores são hoje objeto central de interesse para centenas de pesquisadores em todo o mundo. Em 1980, Denis Jerome, do Laboratório de Física dos Sólidos, em Orsay (França), e Klaus Bechgaard, do Instituto Oersted, em Copenhague, anunciaram a obtenção do primeiro material orgânico supercondutor. Desde então, diversos outros cristais orgânicos supercondutores têm sido sintetizados (embora o mecanismo de supercondutividade nesses sistemas não pareça ser o proposto por Little, e a maior temperatura crítica obtida ainda seja na faixa dos 8 graus Kelvin). No primeiro semes-

tre de 1987, Herbert Naarman, do laboratório industrial BASF, na Alemanha Ocidental, conseguiu obter, por uma nova rota de síntese, filmes de poliacetileno com maior grau de cristalinidade; as amostras correspondentes apresentam a maior condutividade por peso dos materiais conhecidos, superando a do cobre metálico.

A riqueza da química do carbono, atestada pela grande variedade de produtos sintetizados pela indústria química e farmacêutica, oferece razões para acreditar-se que, uma vez compreendidos os fenômenos básicos responsáveis pela condutividade orgânica, será possível propor e sintetizar novos compostos, que combinem certo número de propriedades desejadas. A efetiva realização deste objetivo pode estar décadas à frente, mas o explosivo crescimento desta nova área permite prever que o fascinante fenômeno da condutividade orgânica guarda ainda muitas surpresas a nos oferecer.



SUGESTÕES PARA LEITURA

- EPSTEIN A. J. & MILLER J. S., "Linear chain conductors", *Scientific American*, vol. 241, p.48, 1979.
- JEROME D., RIBALT M. & BECHGAARD K., "Organic superconductors", *New Scientist*, p. 104, julho de 1980.
- BLOOR D., "Conducting polymers: next generation of plastics?", *Spectrum*, nº 188, p. 8, 1984.
- LITTLE W.A., "Superconductivity at room temperature", in *Scientific American*, vol. 212, p. 21, 1965.
- EDELSON E., "Polymers that conduct electricity", *Mosaic*, p.40, março/abril 1983.

Perdendo

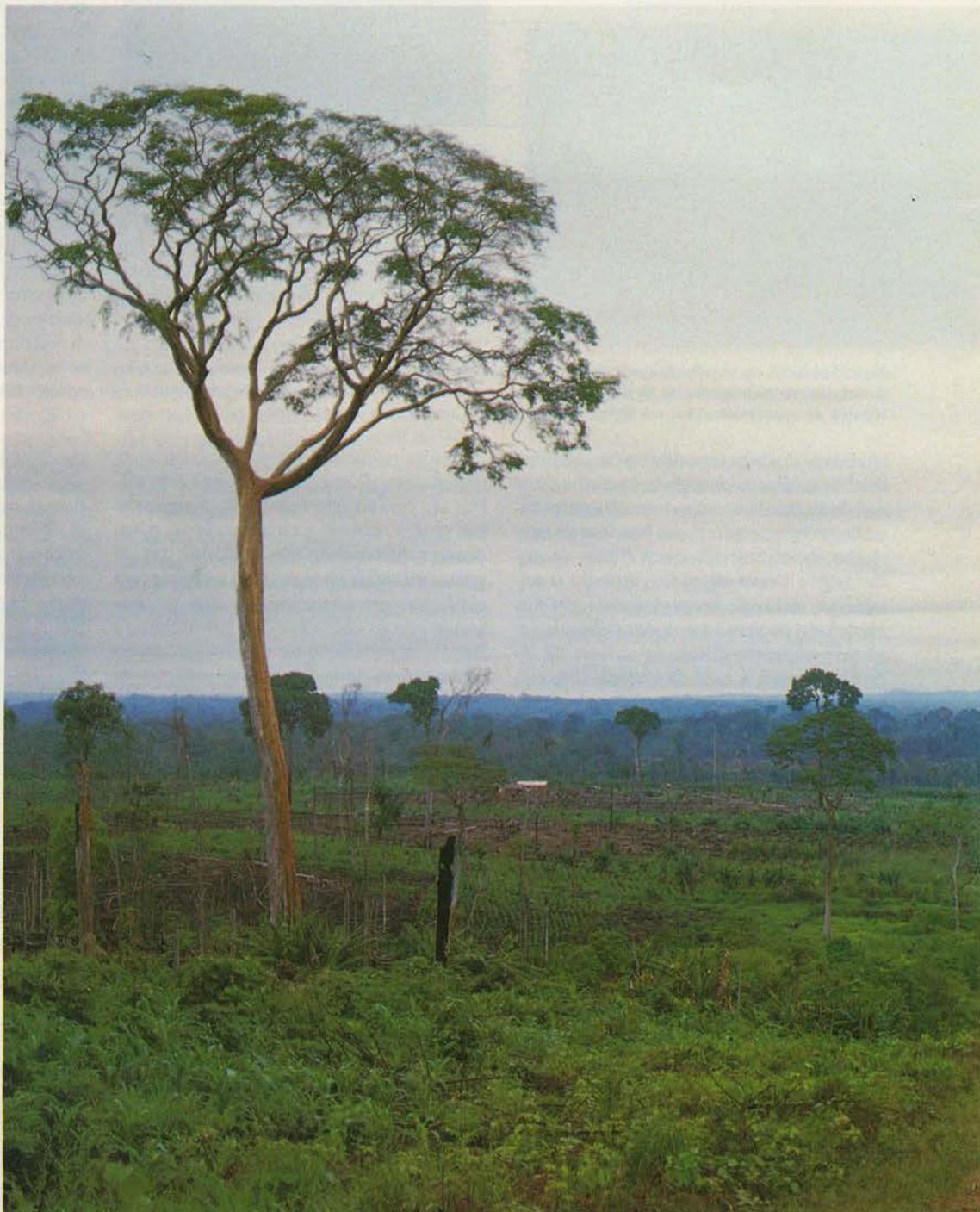


foto Pedro Lisboa

Pedro Luiz Braga Lisboa e Ubirajara N. Maciel

Museu Paraense Emílio Goeldi

Ghilleen T. Prance

Jardim Botânico de Nova Iorque

Rondônia



A partir dos anos 60, facilidades de acesso e acelerado programa de assentamento humano atraíram para Rondônia milhares de imigrantes, vindos de todo o Brasil. A contrapartida desse intenso crescimento populacional foi a derrubada e a queima de grandes áreas de floresta. A flora desse estado, única e ainda muito pouco estudada, vai sendo destruída. A situação é crítica: se os atuais moldes de colonização persistirem, Rondônia estará desprovida de florestas já em meados da próxima década. Preservar a mata nativa que resta e formar bancos de germoplasma são tarefas inadiáveis.

As florestas tropicais de todo o mundo têm sofrido intenso processo de extermínio nas últimas décadas. A Amazônia, conquanto seja a menos perturbada dessas regiões, vem sofrendo esse processo em decorrência de uma ocupação humana desordenada e a implantação de grandes projetos de desenvolvimento. Em algumas áreas, a interferência no meio ambiente natural tem sido especialmente agressiva. O estado de Rondônia é uma delas. Ali tem lugar um acelerado programa de assentamento humano com forte efeito exterminador sobre uma flora ainda pouco estudada.

Com 243 mil km² de extensão, Rondônia localiza-se no sudoeste amazônico brasileiro. Sua única bacia hidrográfica é formada pelo rio Madeira e seus afluentes.

Dadas as peculiaridades geomorfológicas da região, diversas formações botânicas povoam seu solo. Predomina uma floresta alta de terra firme que pode ser densa ou aberta, com cipós, bambus ou palmeiras, assentada sobre um relevo suave e por vezes ondulado. Nas partes mais altas, formadas pelos chapadões areníticos das serras dos Pacaás Novos, Uopione e Parecis, que podem chegar a mil metros de altura, predomina uma vegetação de porte mais raquítico. São formações de campos rupestres (ver "Campos rupestres: paraíso botânico na serra do Cipó", em *Ciência Hoje* n.º 25), campinas, campinaranas e cerrado. No vale dos rios Mamoré-Gua-

poré há uma floresta de várzea que sofre alagação periódica e cuja fisionomia lembra o Pantanal mato-grossense.

A distribuição fitogeográfica, baseada na classificação elaborada pelo Projeto Radam e sintetizada em grandes grupos, é apresentada no mapa abaixo. Os mapas mais antigos mostram um apêndice de cerrado que liga os cerrados do Brasil Central com os da microrregião de Guajará-Mirim. Na realidade, como o demonstrou o Projeto Radam, isto não ocorre. A área florestal é contínua e as manchas campestres são menos expressivas e disjuntas.

Até 1960, o povoamento humano em Rondônia era muito esparsa (0,2 indivíduo por km²), concentrado no norte do estado, nos núcleos oriundos da implantação da Estrada de Ferro Madeira-Mamoré, construída no início do século para facilitar o intercâmbio comercial com a Bolívia.

A economia do então território do Guaporé fundava-se no extrativismo da borracha e da castanha. Embora as populações explorassem a floresta por meio da caça, da pesca e da coleta de produtos vegetais, faziam-no tão-somente com fins de subsistência, sem afetar o ambiente florestal. A lavoura itinerante era insignificante.

Na década de 1960, o programa de complementação da rodovia BR-364 (Porto Velho-Ariquemes) criou um fluxo migratório que tem levado para o estado milhares de pessoas oriundas de todo o país, sobretudo do Centro-Sul. Esta ocupação ace-

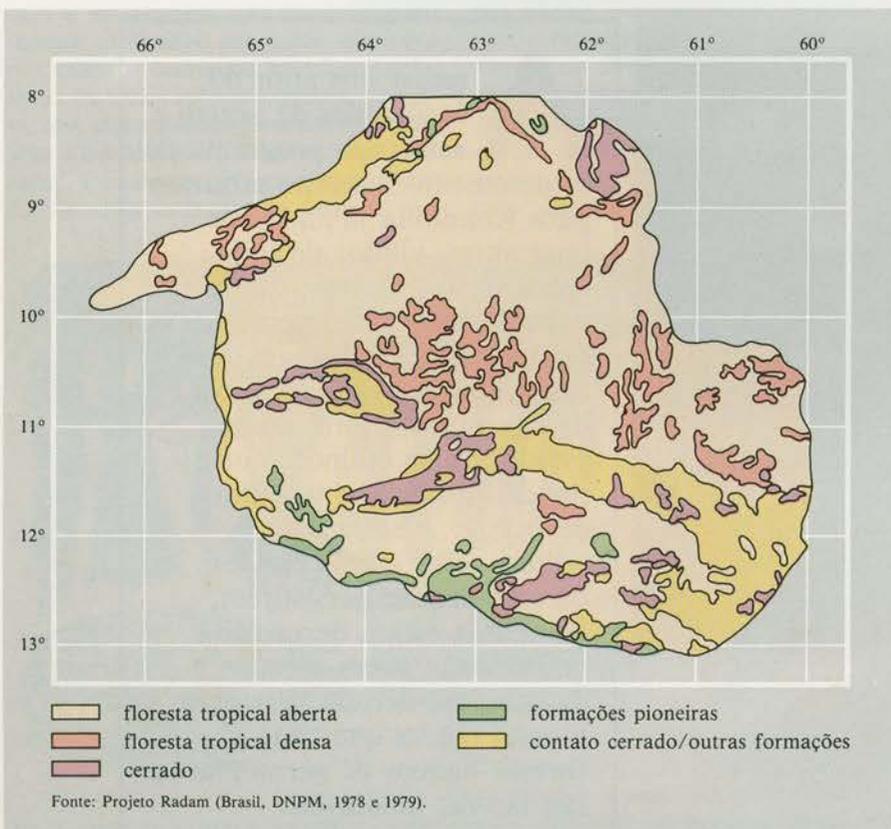
lerada fez-se desorganizadamente até 1967, quando o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) passou a disciplinar a distribuição dos imigrantes (ver "Distribuição de solos pobres na colonização de Rondônia", em *Ciência Hoje* n.º 33, p. 74).

Sob a coordenação do governo do estado, do INCRA e dos programas de desenvolvimento (Polamazônia e Polonoroeste), a colonização de Rondônia vem sendo feita por milhares de pessoas atraídas para a região pelo seu potencial econômico: terras inexploradas, férteis, disponíveis à agricultura, à agropecuária e à extração madeireira, além da caça e da já tradicional exploração extrativista da borracha, da castanha-do-brasil, sem esquecer a extração de minérios como o ouro e a cassiterita (ver "A atividade madeireira seletiva").

A população do estado cresceu com tendência exponencial a partir da década de 1960. Somando 11 mil habitantes em 1970, chegou aos 191.084 em 1975 e superou os 500 mil em 1978. A taxa de crescimento persiste e tende a se elevar com a recente conclusão do asfaltamento da rodovia até Cuiabá. Esse crescimento acelerado faz-se acompanhar de um rápido desmatamento. São constantes as derrubadas e queimadas, destruindo grandes áreas florestais ainda pouco conhecidas. Segundo as projeções de exponenciais do ecologista Philippe M. Fearnside, se persistir o incremento anual da taxa de desmatamento, Rondônia estará totalmente desmatada nos próximos anos. Essa eliminação acelerada da floresta nativa recomenda não só um estudo botânico na região, cuja flora é muito pouco conhecida, como um intenso programa de reflorestamento.

A região entre as cidades de Ji-Paraná e Presidente Médici é uma das que mais têm sofrido os efeitos negativos da ocupação humana em Rondônia. Dada sua localização central e a infra-estrutura que oferece, recebe a preferência dos imigrantes, que ali exercem intensa atividade agropecuária e madeireira. Entre 1980 e o primeiro semestre de 1985, mais de 39 mil imigrantes ali se fixaram (72% em Ji-Paraná), oriundos principalmente dos estados do Paraná, Espírito Santo, Minas Gerais e São Paulo.

A construção da RO-429 (Presidente Médici-Costa Marques) está atraindo imigrantes para esse local (cerca de dez mil no primeiro trimestre de 1985), e a floresta à margem da rodovia já foi praticamente extinta. O estudo da flora nas estradas vicinais da BR-364 e da RO-429, em áreas de floresta primária sem perturbação e de vegetação secundária em diferentes fases de regeneração, foi feito nos locais assinalados no mapa a seguir.



A atividade madeireira seletiva

Até 1973, o estado de Rondônia contava apenas 32 serrarias. No decênio subsequente, a atividade madeireira sofreu um incremento de 800%. Segundo o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), o número se elevava, até 1982, para 250. Em recente levantamento, constatamos que mais de 25 novas serrarias estão em plena atividade somente nos arredores de Alvorada d'Oeste, no km 50 da RO-429 (Presidente Médici-Costa Marques).

O crescimento acelerado da extração madeireira já exauriu as florestas remanescentes da região de Ji-Paraná. Até 1978, o município era o primeiro produtor de madeira do estado (29.381 m³/ano). Um levantamento feito pelo IBDF em 1983 mostra que, naquele ano, a pro-



fotos: Pedro Lisboa

Acima, transporte de toras de cerejeira. Ao lado, tora de castanheira serrada.



dução de madeira serrada caíra para 29.117 m³, ao passo que municípios vizinhos, com produção insignificante em anos anteriores, produziram um volume superior ao de Ji-Paraná, que baixara à posição de quarto produtor. Atualmente, os maiores produtores são os municípios de Cacoal (incluindo o novo município de Rolim de Moura) (109.796 m³/ano), Pimenta Bueno (46,29 m³/ano) e Colorado d'Oeste (35,56 m³/ano). Presidente Médici, sem produção até 1978, tem agora uma produção crescente (4.593 m³/ano em 1983), conseqüência da ampliação da RO-429.

A madeira oferecida pelas serrarias de Ji-Paraná vem de outros municípios, trazida pelos "puxadores", que transportam toras de locais como Alta Floresta, núcleo a 25 km de Rolim de Moura, e Alvorada d'Oeste, na RO-429.

O número de espécies florestais aproveitadas na região para obtenção de madeira não chega a 15, o que leva a uma grande pressão seletiva sobre elas. Madeiras com grande aproveitamento industrial em outras regiões, como as ucuúbas (*Virola* spp), não são serradas, porque não têm cotação no mercado local, uma vez que quase inexistente indústria de laminados e compensados nos arredores. Além disso, há abundância de espécies de excelente qualidade comercial para o mercado interno e exportador, como a cerejeira (*Torresia acreana*), o mogno (*Swietenia macrophylla*), a peroba (*Aspidosperma*), muiracatiara (*Astronium lecoitei*), angelim (*Hymelobium* sp) e castanheira (*Bertholletia excelsa*).

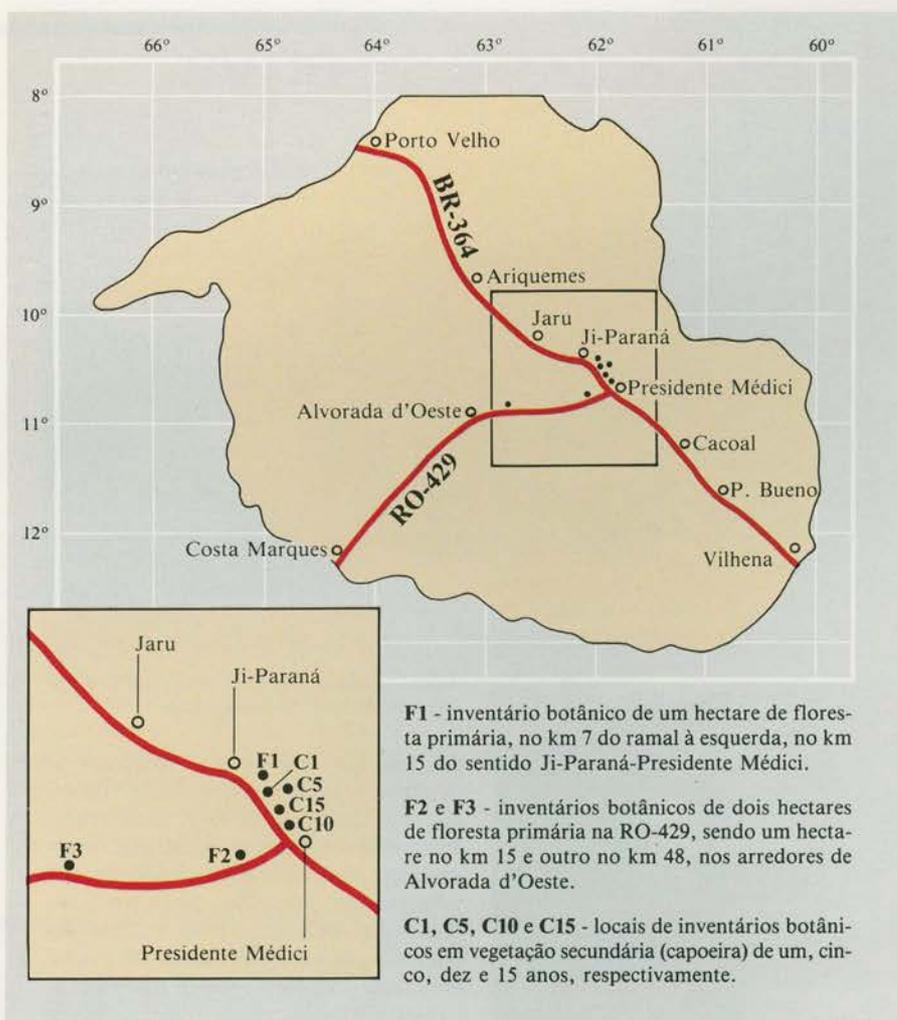
A extração seletiva pode causar dois problemas já registrados em outras regiões tropicais: a perda de espécies e a ero-

são genética. A primeira é freqüente na Amazônia, onde um inventário biológico está longe de ter sido, completado. Plantas desconhecidas da ciência, ou conhecidas, mas com potencialidades econômicas desconhecidas, estão em extinção não só pela eliminação das florestas para a implantação de outras atividades, mas pela própria atividade madeireira.

Como o transporte da madeira é terrestre, a predação da floresta é intensa, porque a derrubada e o arraste de toras no interior da mata prejudica a regeneração natural, eliminando plântulas, arbustos, epífitas e árvores em crescimento.

Além disso, o corte indiscriminado de espécies como a cerejeira e o mogno, muito procuradas para a fabricação de móveis finos, está dizimando as populações dessas espécies. Hoje, é necessário penetrar em locais longínquos e de difícil acesso para obter essas madeiras. Algumas árvores são encontradas às margens das rodovias ou nas matas que os colonos "preservam", mas são espécimes tortuosos, às vezes com tronco oco, poupados do abate por não terem cotação no mercado. São elas que restam para obtenção de sementes e perpetuação das espécies. Por certo produzirão novas gerações de qualidade biológica inferior.

As castanheiras, apesar de protegidas por legislação federal, não são poupadas do abate. As castanheiras vivas, comuns nas margens das estradas, são exemplares que sobreviveram à ação do fogo, mas, isoladas do ambiente florestal, têm produção reduzida ou nula, pela impossibilidade de polinização entomófila.



F1 - inventário botânico de um hectare de floresta primária, no km 7 do ramal à esquerda, no km 15 do sentido Ji-Paraná-Presidente Médici.

F2 e F3 - inventários botânicos de dois hectares de floresta primária na RO-429, sendo um hectare no km 15 e outro no km 48, nos arredores de Alvorada d'Oeste.

C1, C5, C10 e C15 - locais de inventários botânicos em vegetação secundária (capoeira) de um, cinco, dez e 15 anos, respectivamente.

Na área F1, a floresta circunvizinha é do tipo tropical aberta com palmeiras, sobre solo podzólico vermelho-amarelo eutrófico, relevo ondulado. As áreas F2 e F3 são também de floresta tropical aberta; há abundância de bambu em F2, enquanto F3 se caracteriza pela presença de palmeiras. Os solos são dos tipos podzólico vermelho-amarelo eutrófico e álico concrecionário, respectivamente. São áreas de contato com o cerrado e de relevo ondulado.

As amostras de vegetação secundária (ou capoeira) estudadas, indicadas no mapa, representam formações de um, cinco, dez e 15 anos. São formações adjacentes à floresta F1, inventariadas com amostragem de 500 m² (um ano), 2.500 m² (cinco anos) e 5.000 m² (dez e 15 anos). A mais antiga capoeira localizada na região tinha 15 anos (a idade das capoeiras foi obtida dos donos dos lotes onde existem). Para todas as amostragens (floresta primária e vegetação secundária), mediu-se a altura do fuste, a parte retilínea do tronco, que vai do solo até o primeiro esgalhamento.

No estudo da floresta primária, cada hectare foi dividido em 40 parcelas de 25 × 10 m. Dentro das parcelas, as árvores

com circunferência igual ou superior a 30 cm, medidas à altura do peito, foram contadas e medidas. As árvores com circunferência inferior a 30 cm foram contadas e medidas em subparcelas de 5 × 1 m no interior das parcelas maiores. Nos dois casos, só foram consideradas as árvores que tivessem a altura mínima de 2 m.

A oeste da BR-364, em direção a Costa Marques pela RO-429, a floresta é do tipo

aberto com palmeiras, cipó ou bambu (*Guadua superba*). No km 15, além do bambu, há uma grande concentração de cacau nativo (*Theobroma cacao*) (142 árvores/hectare), que poderia sofrer manejo para exploração econômica, mas até o momento não houve qualquer incentivo para isso.

Nas proximidades de Alvorada d'Oeste o bambu tem presença reduzida. Ali, encraves de vegetação sobre o solo mais argiloso, de fisionomia semelhante ao cerrado amazônico, são comuns, inclusive com flora orquidológica exuberante.

A floresta primária mostra acentuada diversidade na sua estrutura e composição florística, mesmo quando se comparam áreas próximas (tabela 1). A densidade na área F1 (2.950 unidades/ha a partir de 15 cm de circunferência à altura do peito) é maior que nas áreas F2 e F3. Além disso, a área basal (m²/ha) também é muito superior (67,75 m²/ha, para árvores com 15 cm ou mais de circunferência à altura do peito). Para árvores com menos de 15 cm de circunferência a área basal é desprezível, mesmo que se trate de um grande número.

A composição florística predominante também é muito diversificada (tabela 2). A floresta F1, remanescente a leste da BR-364, e a floresta F3 são as mais ricas floristicamente. Essa grande diversidade se explica pela baixa densidade das espécies na área F1. Na área F2, onde algumas espécies apresentam alta densidade, como o cacau e o bambu, a diversidade é menor. Na área F3 o açaí (*Euterpe precatoria*) também tem maior densidade. Em F1 é comum a presença da palmeira conhecida como paxiúba-barriguda (*Iriarte ventricosa*), enquanto em F2 — que fica a menos de 30 km de F1 em linha reta — é o bambu, como mencionamos, o elemento diferenciador da fisionomia da mata.

Nos arredores de Alvorada d'Oeste (área F3), a mata contém espécies de grande valor comercial no mercado madeireiro ex-

1

ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO DAS ÁREAS DE FLORESTA PRIMÁRIA (F1, F2 e F3) E DE CAPOEIRA (C1, C5, C10 e C15)

Características	F1	F2	F3	C1	C5	C10	C15
Número de espécies	188	111	164	40	52	78	156
Número de gêneros	145	66	106	32	43	55	94
Número de famílias	45	31	43	26	30	34	32
Densidade de plantas com circunf. ≥ 15 cm (unid./ha)	2.950	2.403	2.326	0	2.168	1.936	1.636
Densidade de plantas com circunf. < 15 cm (unid./100 m ²)	96	88	34	390	175	142	150
Área basal de plantas com circunf. ≥ 15 cm (m ² /ha)	67,75	34,60	30,73	0	4,97	18,00	26,21
Área basal de plantas com circunf. < 15 cm (m ² /100 m ²)	0,03	0,03	0,02	0,06	0,01	0,01	0,03

2

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DOMINANTE NAS ÁREAS DE FLORESTA PRIMÁRIA (F1, F2 e F3)

Espécies	Nome vulgar	Densidade (unid./ha)	Área basal (m ² /ha)
<i>Bertholletia excelsa</i>	castanha-do-pará	2	3,714741
<i>Castilla ulei</i>	caucho	5	0,654335
<i>Cedrela odorata</i>	cedro	3	2,095072
<i>Ceiba pentandra</i>	sumaumeira	2	2,169100
<i>Couratari guianensis</i>	tauari	4	1,817156
<i>Dialium guianense</i>	jutaí-pororoca	13	0,607068
<i>Euterpe precatória</i>	açaí	49	0,826559
<i>Franchetella anibifolia</i>	—	6	1,886273
<i>Gallesia integrifolia</i>	alho bravo	10	4,85596
<i>Guadua superba</i>	taboca	44	0,506115
<i>Hevea brasiliensis</i>	seringa	2	0,539958
<i>Iriartea ventricosa</i>	paxiúba-barriguda	18	0,587206
<i>Naucleopsis caloneura</i>	muiratinga	10	0,2001829
<i>Poecilanthe effusa</i>	gema-de-ovo	28	0,411839
<i>Pourouma guianensis</i>	mapatirana	13	0,668867
<i>Pseudolmedia af. laevis</i>	—	17	0,724732
<i>Pseudolmedia macrophylla</i>	—	26	1,817034
<i>Sclerobium paraense</i>	taxi-branco	3	1,021268
<i>Swietenia macrophylla</i>	mogno	2	1,627223
<i>Tabebuia serratifolia</i>	ipê	3	1,205422
<i>Tetragastris altissima</i>	breu-manga	82	4,938529
<i>Theobroma cacao</i>	cacau	142	2,84074
<i>Theobroma speciosum</i>	cacaú	4	0,07398
<i>Torresia acraeana</i>	cerejeira	8	2,492801

■ F1 ■ F2 ■ F3

portador, como a cerejeira (*Torresia acraeana*) e o mogno (*Swietenia macrophylla*), que não foram encontradas em F1 e F2. As duas espécies constituem cerca de 15% da área basal da mata inventariada. Tendo a área também um tipo florestal aberto, com palmeiras, é comum a presença do açaí.

Não sendo as áreas F1, F2 e F3 muito distantes, atribui-se às variações de solo, relevo e dispersão as diferenças constatadas. A isto acrescenta-se o clima: embora muito próximas, as áreas das florestas F1 e F2 pertencem a unidades morfoclimáticas diferentes.

A vegetação epifítica é um aspecto muito pouco analisado em estudos florestais, não só pela biomassa desprezível que representa, mas porque em geral esses estudos estão voltados para o valor comercial da floresta. A flora epifítica, entretanto, é muito rica e diversificada, tanto a pertencente a grupos botânicos superiores, como é o caso das orquídeas, como a de grupos botânicos inferiores, caso das pteridófitas e briófitas (tabelas 3 e 4).

Coletas gerais feitas na região mostram grande variedade de briófitas: mais de 40 espécies foram coletadas nos diversos tipos de vegetação natural ao longo das rodovias BR-364 e RO-429, trechos entre Ji-Paraná, Presidente Médici e Alvorada d'Oeste. São

3

ALGUMAS PTERIDÓFITAS ENCONTRADAS NAS ÁREAS DE FLORESTA PRIMÁRIA E DE CAPOEIRA

Espécies
<i>Adiantum latifolium</i>
<i>Adiantum pulverulentum</i>
<i>Asplenium auritum</i>
<i>Asplenium serratum</i>
<i>Diplazium cf. grandifolium</i>
<i>Lysodium venustum</i>
<i>Polybotria cf. caudata</i>
<i>Polypodium bombycinum</i>
<i>Polypodium ciliatum</i>
<i>Polypodium phyllitides</i>
<i>Polypodium fuscopunctata</i>
<i>Polypodium junglandifolium</i>
<i>Polypodium percussum</i>
<i>Pteris biaurita</i>
<i>Saccoloma inaequale</i>

■ F ■ C5 ■ C10

mais abundantes na floresta de terra firme, seu hábitat ideal em razão das condições de umidade e diversidade dos substratos. As briófitas estabelecem-se sobretudo em troncos e galhos vivos de árvores e em troncos podres oriundos da morte natural de árvores da floresta.

O estudo da vegetação secundária de diferentes idades em áreas adjacentes é recomendado por Denis Knight, ecólogo americano, que considera o método adequado desde que se leve em conta que as diferentes idades representam uma cadeia sucessional. Em área de intensa ocupação humana e destruição florestal como o trecho entre Ji-Paraná e Presidente Médici, o método é o mais conveniente, porque não há garantias de preservação de áreas de regeneração para estudos a longo prazo.

Para a área C1, foram anotadas e medidas as plantas de no mínimo 2 m de altura, numa área de 500 m² subdividida em 20 parcelas de 5 × 5 m. Na área C5, 2.500 m² foram divididos em dez parcelas de 25 × 10 m, onde plantas com circunferência igual ou superior a 15 cm foram anotadas e medidas. Abaixo desse valor, foram apenas contados em dez subparcelas de 5 × 1 m. Nas áreas C10 e C15, 5.000 m² foram divididos em 20 parcelas de 25 × 10 m, onde todas as árvores com circunferência igual ou superior a 15 cm e 2 m de altura foram anotadas e medidas. As plantas com menos de 15 cm de circunferência foram anotadas e medidas em 20 subparcelas de 5 × 1 m delimitadas no interior das parcelas maiores.

Os colonos eliminam a floresta para desenvolver a atividade agropecuária. Após quatro anos de cultivo, as áreas de lavoura anual são abandonadas em decorrência da queda acentuada da fertilidade do solo — torna-se então possível a regeneração natural da vegetação. Entretanto, mesmo que esta ocorra nas adjacências de uma floresta primária, ela não se faz com as espécies florestais, que são de crescimento e cujas sementes necessitam de sombra e umidade para germinar. Os animais, que também interferem na composição e manutenção da diversidade da flora, são escassos nos trechos de floresta conservada nos lotes de terra, sobretudo os mamíferos, porque são caçados para alimentação. Assim, as espécies ditas como “pioneiras” estabelecem-se formando uma massa de vegetação que sofre diversas transformações de estrutura e composição até atingir um porte florestal.

O fogo representa o meio mais rápido e barato de que dispõe o colono para limpar a área de cultivo. A cada ano, milhares de hectares de terra são queimados na região de Ji-Paraná e de Presidente Médici, nos períodos de estiagem mais rigorosa (julho-outubro), que antecede as primeiras chuvas. Sob a ação das chuvas, o solo desprotegido perde, por lixiviação, nutrientes liberados pela queima e pela decomposição; perde também a estrutura física em agregados, tornando-se mais compacto.

Nas estradas vicinais à BR-364, em função do abandono de lavouras, formam-se

4

BRIÓFITAS ENCONTRADAS NAS ÁREAS DE VEGETAÇÃO PRIMÁRIA E DE CAPOEIRA

Espécies	Floresta de terra firme	Várzea	Campinarana	Capoeira			
				C1	C5	C10	C15
<i>Bryum coronatum</i>				P		P	
<i>Callicosta evanescens</i>	P						
<i>Cheilolejeuna</i> sp	V						
<i>Crossomitrium</i> sp	V						
<i>Fissidens guianensis</i>	S						
<i>Fissidens kegelianus</i>	V				P		
<i>Hookeriopsis parkeriana</i>	V						
<i>Hypnum pallescens</i>	V						
<i>Isopterygium</i> sp	P,S						
<i>Lejeunea</i> spp	V		V				V
<i>Lejeuneaceae</i> spp	V		V			V	
<i>Leucobryum</i> sp	V						
<i>Leucodontopsis geniculata</i>			V				
<i>Leucomium lignicola</i>	P						
<i>Lepidoziaceae</i> sp		V					
<i>Lophocolea perissodonta</i>	V						
<i>Macromitrium</i> sp	P						
<i>Meteoriopsis patula</i>	V,P		V				
<i>Neckeropsis disticha</i>		V					
<i>Neckeropsis undulata</i>	V	V					
<i>Octoblepharum albidum</i>						V	
<i>Octoblepharum cocuiense</i>						V	
<i>Pilosium chlorophyllum</i>	P,V	V					P
<i>Pilotrichella</i> sp	P						
<i>Pireela pohlii</i>	P	V					
<i>Plagiochila thysanotis</i>	V						
<i>Plagiochila</i> spp	P,V	V	V				V
<i>Radula</i> sp		V					
<i>Riccardia</i> sp	P,V					P	
<i>Schizomitrium pallidum</i>	P,V				P	P	P
<i>Schizomitrium</i> sp	P						P
<i>Sematophyllum</i> spp	P,V					P,V	
<i>Syrrhopodon incompletus</i>	V						
<i>Taxithelium planum</i>	V	V					
<i>Taxithelium</i> sp		V					
<i>Trichosteleum guianae</i>	P						P
<i>Trichosteleum</i> spp	V				P	P	P
<i>Thuidium involvens</i>	P,V			P	P	V	V
<i>Thuidium</i> sp	P,V			P	P	P	P
<i>Vesicularia amphibola</i>		V			P	P	P

Substratos: V = tronco vivo; P = tronco podre; S = solo.

regenerações de diferentes idades em áreas contíguas. Quatro delas, como mencionamos, foram selecionadas para estudo.

A tabela 5 mostra a composição florística na vegetação secundária, formada em áreas antes cultivadas, onde se percebem diferentes estágios de sucessão. Na área C1, predominam *Vernonia matogrossensis*, *Solanum* sp, *Eupatorium conyzoides*, *Spilanthes* sp e *Cassia multijuga*. Essas espécies, muito tolerantes ao sol, são gradativamente substituídas, porque são plantas de hábito

herbáceo, que declinam após atingir uma altura média de três metros. Isso favorece o estabelecimento de novas espécies, características da nova formação botânica que, após duas ou três décadas de crescimento, se assemelhará à floresta primária, mas apenas na fisionomia, porque a flora permanecerá modificada.

A análise da composição e da estrutura da área C10 mostrou que há profundas modificações após a retirada da floresta primária. A biomassa ainda não corresponde

a 30% da biomassa da floresta adjacente, aberta com palmeiras (área F1), e a diversidade de espécies é bem menor. Predominam *Cecropia sciadophila*, *Apeiba albiflora* e *Jaracatia spinosa*, com área basal de 1,5, 0,8 e 0,6 respectivamente.

Na área C15, apesar de sua maior exuberância, a biomassa não chega a 40% daquela da floresta primária. A composição florística, totalmente diversa da que caracteriza a mata natural, assemelha-se à da capoeira de dez anos. As espécies predominantes são *Cochlospermum orinocense*, *Apeiba albiflora*, *Cecropia sciadophila*, *Sapium marmieri* e *Inga edulis*. Só ocasionalmente algumas espécies da floresta regeneram, como *Cedrela odorata*.

A vegetação epifítica é quase nula nas matas C1 e C5 e muito pobre nas C10 e C15. Algumas briófitas estão presentes em troncos vivos, mas geralmente crescem sobre troncos podres caídos, remanescentes da floresta original. Se a limpeza de alguma área inclui a retirada de troncos, a ocorrência certamente diminui. Algumas espécies de briófitas, como *Thuidium involvens*, *Trichosteleum* sp, *Bryum coronatum*, parecem ser pioneiras em matas em regeneração. Aparentemente, suportam índices de umidade mais baixos que os da floresta. O que se conhece das briófitas da Amazônia do ponto de vista da ecologia, da fitogeografia e da taxonomia é ainda pouco. Estudos realizados em outros países indicam que as briófitas podem ser fonte de antibióticos — donde a suspeita de que um valioso potencial econômico da bioflora amazônica está sendo desperdiçado, sem que se conheça sua variedade. Ainda que sua biomassa não seja representativa se comparada à da vegetação arbórea, as briófitas constituem um grupo florístico bem representado na região de Rondônia.

As orquídeas e as pteridófitas são também muito comuns na floresta, por motivos similares aos que explicam a presença das briófitas (quadro ao lado). As primeiras, antes abundantes, vão desaparecendo com a mata e quase não ocorrem na vegetação secundária. Uma única espécie (terrestre), *Cyrtopodium* aff. *andersonii*, foi coletada na capoeira de cinco anos.

Se Rondônia é um dos estados mais afetados pelo desmatamento que assola a região amazônica, as cercanias das cidades de Ji-Paraná e Presidente Médici são as áreas mais afetadas do estado. O município de Ji-Paraná tem uma área de 795 mil hectares, dos quais 141.950 compõem as áreas urbana e rural, 268 mil formam a Reserva Biológica do Jarú e 185 mil, a Reserva Indígena de Lourdes.

O município de Presidente Médici limita-se ao norte com Ji-Paraná e, até recentemente, seu território era ocupado por ex-



Catleya violacea

foto Pedro Lisboa

ORQUÍDEAS ENCONTRADAS NAS ÁREAS DE FLORESTA PRIMÁRIA (F1, F2 e F3)

Campilocentrum micranthum
Catasetum aff. *macrocarpum*
Catasetum saccatum
Catleya violacea
Dichaea panamensis
Encyclia fragrans
Epidendrum rigidum
Epidendrum strobiliferum
Lockhartia guianensis
Lockhartia ludibunda
Maxillaria friedrichsthalii
Maxillaria cf. *rufescens*
Notylia punctata
Orleanesia amazonica
Ornithocephalus aff. *kruegeri*
Pleurothallis nanifolia
Pleurothallis picta
Polystachya estrellensis
Polystachya foliosa
Rodriguesia cf. *lanceolata*
Scaphyglottis ochroleuca
Stelis endresii
Trigonidium acuminatum
Vanilla pompona

tensas florestas naturais. A construção da RO-429, fazendo a ligação leste-oeste do estado, facilitou o acesso à área e o início do abate maciço da floresta da região.

Até 1978, o desmatamento de Rondônia, revelado por imagens do satélite Landsat, abrangia uma área de 418.450 hectares. Entre 1978 e 1980, o monitoramento revelou um acréscimo de 339 477 hectares, ou seja, mais de 80% em relação a todo o período anterior, segundo relatório do Ministério da Agricultura.

A verificação *in loco* das áreas de floresta nativa mostra que as matas remanescentes estão, em sua quase totalidade, inteiramente perturbadas, e as parcelas de floresta que os colonos deveriam conservar intactas são exploradas para obtenção de renda extra. A conservação dessas parcelas resguardaria o patrimônio genético da flora da região. Entretanto, as espécies que fornecem madeira nobre são cortadas, não só para atender às necessidades locais dos colonos como para comercialização.

5

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DOMINANTE NAS ÁREAS DE CAPOEIRA (C1, C5, C10 e C15)

Espécie	Área C1 (500 m ²)		Área C5 (2.500 m ²)		Área C10 (5.000 m ²)		Área C15 (5.000 m ²)	
	Dens.	Área basal (m ²)	Dens.	Área basal (m ²)	Dens.	Área basal (m ²)	Dens.	Área basal (m ²)
<i>Apeiba albiflora</i>	2	0,0017	10	0,0922	43	0,8130	48	2,0367
<i>Cassia lucens</i>	—	—	—	—	10	0,4216	16	0,2025
<i>Cassia multijuga</i>	14	0,0113	12	0,0031	30	0,6356	15	0,4197
<i>Cecropia sciadophila</i>	4	0,0063	60	0,5967	38	1,5778	31	1,2596
<i>Croton salutaria</i>	—	—	44	0,1918	—	—	2	0,0126
<i>Cochlospermum orinocense</i>	—	—	—	—	—	—	64	2,6639
<i>Hieronyma laxiflora</i>	—	—	—	—	—	—	13	0,0717
<i>Inga edulis</i>	4	0,0011	24	0,0278	5	0,1314	77	0,9729
<i>Jacaratia spinosa</i>	1	0,0011	10	0,0596	10	0,6927	16	0,9544
<i>Eupatorium conyzoides</i>	340	0,0353	—	—	—	—	—	—
<i>Mabea angustifolia</i>	—	—	—	—	—	—	24	0,0665
<i>Spilanthes</i> sp	65	0,0046	—	—	—	—	—	—
<i>Piper aduncum</i>	11	0,0014	192	0,0575	—	—	—	—
<i>Poecilanthus effusa</i>	—	—	169	0,0484	—	—	10	0,0039
<i>Sapium marmieri</i>	—	—	114	0,5796	9	0,1606	90	0,9940
<i>Rollinia exsucca</i>	—	—	—	—	—	—	68	0,4498
<i>Schizolobium amazonicum</i>	4	0,0023	—	—	—	—	—	—
<i>Spondias lutea</i>	—	—	—	—	23	0,3964	11	0,084
<i>Solanum</i> sp	675	0,1776	48	0,3912	—	—	10	0,0050
<i>Trema micrantha</i>	4	0,0061	408	5,9611	2	0,091	15	0,3638
<i>Urera caracasana</i>	54	0,0186	54	0,1834	1	0,0150	18	0,2454
<i>Vernonia matogrossensis</i>	270	0,1396	—	—	—	—	—	—
<i>Zanthoxylum regnelianum</i>	—	—	10	0,0046	2	0,0091	18	0,09768

Um de nós (Lisboa) correlacionou os índices de desmatamento levantados por Antonio Tardim e colaboradores com os índices populacionais de Rondônia. O resultado mostrou que o aumento populacional indiscriminado leva ao desmatamento acelerado e mais, que a taxa de desmatamento *per capita* está se elevando. Em 1975, cerca de 0,4 hectare era desmatado por indivíduo/ano; atualmente, a taxa se eleva a um hectare por indivíduo/ano.

Grande parcela dos 65 mil migrantes que se fixaram em Ji-Paraná e Presidente Médici são oriundos do estado do Paraná. Esses novos colonizadores são em geral pessoas de cútis branca, cabelos louros e olhos azuis ou verdes, de ascendência européia: contrastam com a população nativa da região, com a figura indígena ou a do caboclo. O Boletim de Migração do estado de Rondônia (1983) menciona que, nos últimos dez anos, a população do estado foi constituída em cerca de 85,8% por pessoas não nascidas ali.

A atividade de cortar e queimar a floresta para implantar a lavoura não tem sido compensadora para os pequenos colonos. Daí por que muitos estão abandonando essa atividade para se instalar nas periferias de Ji-Paraná e de Presidente Médici. João Murça Pires observa que os colonos desconhecem o uso correto do solo amazônico que, dadas as condições climáticas dos trópicos, está sujeito ao intemperismo e à exaustão de nutrientes. Diante da fragilidade da terra e do alto preço dos fertilizantes, os colonos necessitariam de uma tecnologia mais barata e apropriada, até agora desconhecida, para alcançar êxito na lavoura. Talvez técnicas agroflorestais mais próximas daquelas dos indígenas pudessem ser desenvolvidas para auxiliá-los em suas dificuldades no manejo da terra.

Nas imediações de Ji-Paraná e Presidente Médici, o abandono se deve a problemas semelhantes, com alguns agravantes. Não dispondo de capital, o colono trabalha com a mão-de-obra familiar. É ela que limpa o lote, semeia e colhe a safra. Após a colheita, a venda da produção é quase sempre motivo de decepção, diante dos preços irrisórios que são oferecidos. Por exemplo: o produtor que não tem máquina de beneficiamento de arroz troca parte de sua safra (até 60%) pelo uso da mesma. Vê, então, grande parte do seu esforço trocado pelo funcionamento de uma máquina por algumas horas. Além disso, ainda que o governo garanta preços mínimos para a safra, o produtor a vende para particulares, para evitar a burocracia oficial, cuja lentidão o impede de cumprir seus compromissos financeiros.

A preferência do produtor que tem recursos é substituir a floresta por pasto, plantando de preferência os capins jaraguá



foto Pedro Lisboa

Nova geração de rondonienses com ascendência européia.

(*Hypparrehenia rufo*), colônio (*Panicum maximum*) e quicuí (*Brachiaria humidicola*). Anualmente o pasto é tomado por plantas invasoras, como o assa-peixe (*Vernonia matogrossensis*) ou a malva (*Urena caracasana*). Para combatê-las, é feita a queima do pasto, que às primeiras chuvas brota espontaneamente, por causa da facilidade de dispersão das espécies forrageiras. O assa-peixe, em épocas de forte estiagem, é comido pelo gado, mas por se proliferar maciçamente e atingir três metros de altura, impede a sua circulação. O carrapicho (*Desmodium* sp), outra invasora comum, é de controle mais difícil, porque o gado não o come e a planta tem uma infrutescência cheia de espinhos que arranha o corpo dos animais.

A situação de Rondônia é grave. O impacto de um programa pobremente planejado de assentamento de colonos é evidente. É quase tarde demais para tentar preservar a flora e a fauna dessa região, citada como centro de endemismo por um de nós (Prance) e Keith Brown.

Entretanto, algumas áreas permanecem intactas, como a parte remanescente da Reserva Biológica do Jarú e algumas das terras altas do estado. Como providência para reduzir a perda de espécies na região, é fortemente recomendável que uma maior atenção seja dada à preservação das áreas de floresta que restam.

É também importante realizar coleções de germoplasma de espécies economicamente importantes como a cerejeira e a

castanha-do-brasil, que estão sendo exterminadas pela superexploração.

Nosso estudo do padrão de regeneração tem mostrado que a vegetação secundária é muito diferente da primária nas espécies que a compõem. A única maneira de proteger as espécies da floresta primária consiste em preservar áreas de floresta natural (ver "A necessária diversidade da vida", em *Ciência Hoje* n° 26, p. 90).

Dado o número de produtos úteis que podem ser obtidos dessas espécies, a preservação da floresta tem significado econômico a longo prazo muito maior que sua destruição, pois em pouco tempo lavouras e pastagens são abandonadas.



SUGESTÕES PARA LEITURA

- Projeto Radam/DNPM, *Folha SC 20, Porto Velho*, vol. 16, Rio de Janeiro, 1978.
- Projeto Radam/DNPM, *Folha SD 20, Guaporé*, vol. 19, Rio de Janeiro, 1979.
- FEARNSIDE P.M., "Desmatamento na Amazônia brasileira. Com que intensidade vem ocorrendo?", *Acta Amazonica*, Manaus, vol. 12 n° 3.
- IBDF/Ministério da Agricultura, "Alteração da cobertura vegetal natural do estado de Rondônia", Relatório Técnico, Brasília, 1982.
- MODESTO R.G., "A contribuição do INCRA no processo de ocupação do território de Rondônia", *Anais do Seminário sobre transmissão e controle de doenças no processo de migração humana*, Centro de Documentação do Ministério da Saúde, Brasília, 1982.
- U.S. Interagency Task Force on Tropical Forest, "The world's tropical forest: a policy strategy and program for the United States", Relatório para o presidente, Washington, 1982.

A história da IBM Brasil começa em 1917.

Não é difícil imaginar que o Brasil daquela época não era o mesmo que é hoje.

Mas nós já acreditávamos no País e no seu futuro.

Essa confiança conduziria a IBM Brasil a investimentos e realizações que iriam resultar numa efetiva contribuição ao desenvolvimento nacional e à valorização da nossa gente.

E assim, consciente do seu papel a desempenhar junto à comunidade, a IBM Brasil já participava do nosso Censo de 1920.

Era apenas o começo.

Nestes 70 anos, o País venceu muitos desafios, em busca do seu crescimento. Como nos setores de serviços, transportes, energia e comunicações.

Acompanhando de perto as etapas da sua modernização, a IBM Brasil, utilizando a mais avançada tecnologia, concentrou muitos esforços na busca de soluções que se antecipassem aos problemas do futuro.

Hoje, operando em todo o território nacional com 12 filiais, um Centro Educacional e Residencial para executivos, um Centro Científico e 1 fábrica, a IBM Brasil produz

o que há de mais avançado em tecnologia inclusive o computador mundial feito por brasileiros, que exportamos para mais de 60 países. O que tem contribuído para uma captação de divisas da ordem de 1 bilhão e 300 milhões de dólares,

só nos últimos 6 anos.

Além de formar nossos técnicos nos centros mais avançados do exterior, a IBM Brasil desenvolve um intercâmbio com empresários nacionais, que já fornecem mais de 2 mil componentes para o computador mundial e outros equipamentos produzidos aqui.

Antes, esses

componentes tinham que ser importados. Sua participação no desenvolvimento nacional não se restringe porém, a contribuições em divisas, substituição de importações e transferência de tecnologia. Abrange também projetos comunitários, culturais e científicos, que são sinônimos de um compromisso.

Com o País.

Acreditando sempre no futuro e respeitando o passado, a IBM Brasil está investindo num maravilhoso espetáculo chamado desenvolvimento.





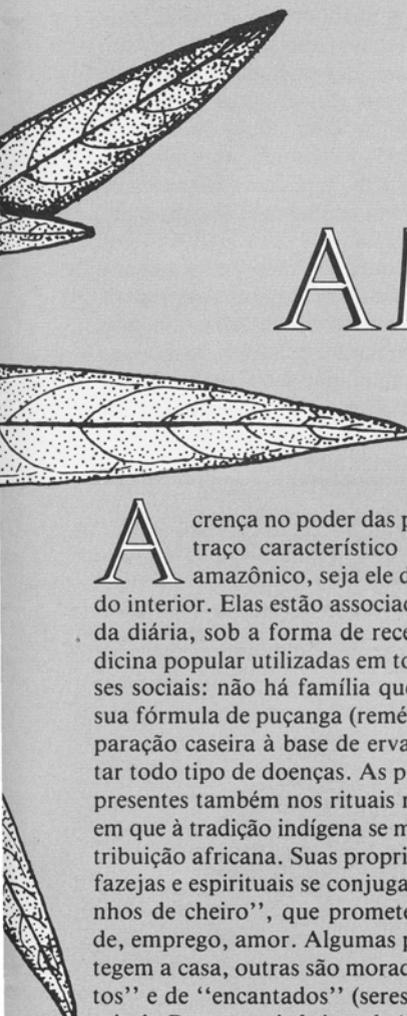
Pau-de-angola

BANHOS DE CHEIRO



RITUAIS AMAZÔNICOS

Napoleão Figueiredo
Museu Paraense Emílio Goeldi



Acrença no poder das plantas é um traço característico do homem amazônico, seja ele da cidade ou do interior. Elas estão associadas à sua vida diária, sob a forma de receitas da medicina popular utilizadas em todas as classes sociais: não há família que não tenha sua fórmula de puçanga (remédios de preparação caseira à base de ervas) para tratar todo tipo de doenças. As plantas estão presentes também nos rituais mediúnicos, em que à tradição indígena se mescla a contribuição africana. Suas propriedades benéficas e espirituais se conjugam nos “banhos de cheiro”, que prometem felicidade, emprego, amor. Algumas plantas protegem a casa, outras são moradas de “santos” e de “encantados” (seres sobrenaturais do Batuque; sinônimo de “guia”, “invisível”). Nos complexos rituais religiosos do Batuque, da Umbanda e da Jurema, que só ocorrem dentro de uma “irmandade”, realizam-se ariaxés — banhos cerimoniais do corpo, da casa, da guma (local de dança), dos otás (pedras sagradas), dos búzios e dos amuletos — e amacis (lavagem de cabeça por ocasião da feitura, confirmação e fortificação dos irmãos) com ervas especiais.

Seja para proteger ou purificar o corpo, a moradia ou mesmo algum objeto, a mistura de ervas para o banho de cheiro tanto

pode ser comprada já pronta como feita em casa: o visitante que percorre as feiras e mercados de Belém tem sempre sua atenção voltada para a variedade de plantas aromáticas vendidas em toda parte. As plantas são oferecidas *in natura* em tabuleiros ou engarrafadas, sendo muito apreciadas também pelos turistas. Durante o mês de junho, em outubro (por ocasião da festa do Círio de Nazaré), e na época do Natal — períodos em que o banho de cheiro é “de preceito” — é comum ouvir-se, no mercado de Ver-o-Peso, o pregão dos vendedores de cheiro:

*“Olha o banho de cheiro,
de cheiro cheiroso,
pra tirar o catingoso”*

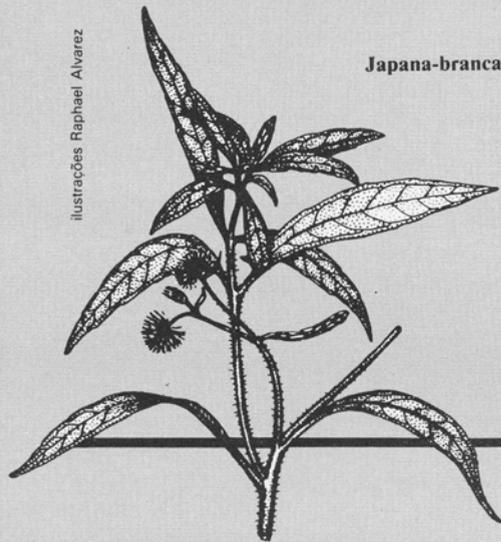
Nos banhos, misturam-se folhas, cascas, flores, raízes, resinas e essências que, segundo a tradição, têm o poder de conservar a felicidade, destruir o caiporismo, afastar enguiços (obstáculos), obter os favores do jogo e do amor, proteger contra o olho gordo (inveja). Alfredo Augusto da Matta, em seu *Vocabulário amazônico* (1939), afirma que “até o panema e o urucubacado volverá ao bom tempo de outora, nos amores, em negócios (...) sob o influxo benéfico dos banhos de cheiro”. Bru-

no de Menezes, citado por Câmara Cascudo no *Dicionário do folclore brasileiro* (1984), registra as seguintes plantas usadas no preparo do banho de cheiro, ou cheiro cheiroso: “pataqueira, corimbó, chama, casca-preciosa, priprioca, manjerona, oriza-arataiaçu, catinga-de-mulata, coré, cipó-uira, bergamota, baunilha em fava, tudo bem macerado, numa infusão dormida no sereno”.

Leandro Tocantins, em *Santa Maria de Belém do Grão Pará* (1963), dá mais detalhes: “O banho de cheiro é o resumo de todos os anseios de felicidade. Quase ninguém deixa de fazer escorrer pelo corpo a água de perfumes bons, preparados em casa ou adquiridos nos mercados e casas do ramo (...) Tenho uma fórmula para preparar banho de cheiro. Receita de família. Se o turista desejar conhecer a misteriosa alquimia, então leia. Junte-se trevo-cumaru, japana-branca, pataqueira, mão-de-onça, catinga-de-mulata, chama, bergamota, manjerona, pluma, vindicá, oriza, cipó-catinga, casca de cedro, boiucu, canela, numa bacia com água. Levá-la ao sol diariamente, durante cinco dias. Nunca ao fogo. Coa-se a infusão em pano fino e se engarrafa o banho de cheiro. Deve ser usado nas vésperas de São João e São Pedro. Somente depois de lavar o corpo com água pura”.

Um dos perfumistas mais famosos de Belém, Altino Pontes, elaborou uma fórmula — hoje de posse de seus herdeiros — com essas ervas aromáticas para o seu “Banho de Cheiro de São João”. As plantas que entram na composição são quase as mesmas mencionadas por Bruno de Menezes e Leandro Tocantins: trevo-cumaru, japana-branca, pataqueira, catinga-demulata, chama, bergamota, manjerona, vindicá, oriza, cipó-catinga, canela, cumaru e arataciú. Nas casas que vendem artigos para práticas umbandistas, encontram-se os banhos engarrafados, com títulos sugestivos como “Banho de Sorte”, “Banho de Felicidade”, “Chega-te a Mim”, “Afasta Espírito”, “Vence Tudo”.

ilustrações Raphael Alvarez



Japana-branca

Outro tipo de banho com plantas aromáticas — o banho cerimonial — é uma prática observada nas diversas religiões cultuadas na região, sobretudo em Belém do Pará. Da mesma forma que para o banho de cheiro, a bibliografia sobre esses rituais é pequena. Nas portas dos mercados e nas casas de artigos umbandistas são vendidos folhetos populares sobre os cultos de origem indígena e afro-brasileira. Nas estantes dos pais e mães-de-santo é comum encontrarem-se essas publicações ao lado de estudos de cientistas sociais brasileiros e estrangeiros que escreveram sobre o tema. No entanto, essa literatura é interpretada por eles de acordo com seu universo ideológico e reformulada de tal modo que, quando exteriorizado, o conteúdo já não guarda identidade com o original.

Os ariaxés são usados no corpo para limpeza, lavagem (purificação), proteção, descarga ou como atrativo, sempre dos ombros para baixo. Na casa e no “guma”, após a lavagem do assoalho com água pura, usa-se o banho perfumado para lavagem, limpeza ou proteção. Com a mesma finalidade, as guias, os otás, os búzios e amuletos ficam mergulhados durante 16 dias no banho. Essas cerimônias são acompanhadas de preces e de uma vela branca permanentemente acesa, mas não de tran-

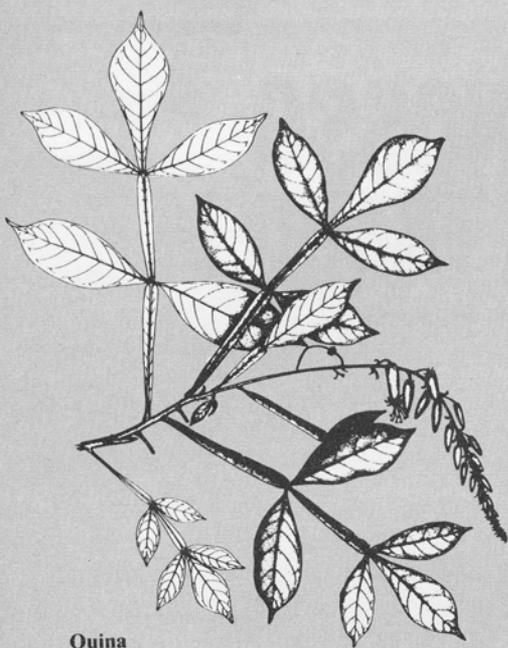
se mediúnico. As fórmulas dos banhos de limpeza sempre incluem o comigoninguém-pode, o boiuçu; os de proteção são preparados com chama, catinga-demulata, bergamota, arataciú, priprioça; os de atrativo, com patchuli, folha-da-fortuna, general e jasmim-santo-antônio. As plantas são maceradas, raladas, amassadas e deixadas no sereno, como no caso dos banhos de cheiro comuns.

Os banhos de lavagem e descarga são acompanhados pelo toque de atabaques e abatás, dança, canto, e pela posse mediúnica. Como as diversas entidades que compõem o sistema de crenças acham-se agrupadas em famílias distintas, esses banhos são comuns a todos os membros da mesma família, e para cada uma delas há uma receita especial. Por exemplo, para a família do Rei Sebastião, as ervas usadas são vindicá, pajé, boiuçu, umiri; para a de Dom Pedro Anção, laranja-da-terra, quina, pau-d’angola, espada-de-joana d’arc; para a do Povo da Bahia (linha do mar), favas de ervilha e de jucá, japana-roxa, benjoim. A linha de Preto Velho não tem banho e entre os Exus apenas são preparadas para Inambé (Exu menino) e a Pomba-Gira Cigana: para o primeiro, oriza, patchuli, pataqueira, são-joão; para a segunda, açucena, bogari, rosa-menina e rosa-de-todo-o-ano.

ALGUMAS PLANTAS AROMÁTICAS USADAS NOS BANHOS DE CHEIRO, ARIAXÉS E AMACIS

Nome vulgar	Nome científico	Família	Parte usada
Arataciú	<i>Sagotia racemosa</i> Baill.	Euphorbiaceae	raiz
Baunilha	<i>Vanilla aromatica</i> Swartz	Orchidaceae	fava
Bergamota	<i>Mentha</i> sp	Labiatae	folha
Canela	<i>Cinnamomum zeylanicum</i> Nees	Lauraceae	casca
Casca-preciosa	<i>Aniba canelilla</i> Mez	Lauraceae	casca
Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	casca
Cipó-catinga	<i>Mikania amara</i> Willd.	Compositae	raiz, casca e folha
Cipó-uira	<i>Guatteria scandens</i> Ducke	Annonaceae	casca
Coré	<i>Croton motourensis</i> Aubl.	Euphorbiaceae	folha
Corimbó	<i>Tanaecium nocturnum</i> (B. Rodr.) Bur. et Schum.	Bignoniaceae	casca
Folha-da-fortuna	<i>Bryophyllum calycinum</i> Salisb.	Crassulaceae	folha
General (gardênia)	<i>Gardenia florida</i> L.	Amaranthaceae	folha
Japana-branca	<i>Eupatorium triplinerve</i> Vahl	Compositae	folha
Jasmim-de-santo-antônio	<i>Jasminum officinale</i> L.	Oleaceae	flor
Mão-de-onça	<i>Maranta</i> aff. <i>noctiflora</i> Reg. et Rer.	Marantaceae	folha
Manjerona	<i>Origanum majorana</i> L.	Labiatae	raiz, casca e flor
Pataqueira	<i>Conochea aquatica</i> Aubl.	Scrophulariaceae	toda a planta
Patchuli	<i>Vetiveria zizanioides</i> Stapf	Gramineae	raiz
Pluma	<i>Matricaria officinalis</i> L.	Compositae	toda a planta
Oriza	<i>Pogostemon heyneanus</i> Benth.	Labiatae	toda a planta
Oriza-arataiaçu	<i>Sagotia racemosa</i> Baill.	Euphorbiaceae	toda a planta
Priprioça (capim-cheiroso)	<i>Kyllinga odorata</i> Vahl	Cyperaceae	raiz
Trevo-cumaru	<i>Justicia pectoralis</i> Jacq.	Acanthaceae	toda a planta
Vindicá	<i>Alpinia nutans</i> Rosc.	Zingiberaceae	toda a planta

Obs. A identificação botânica dos vegetais foi feita pela dra. Elizabeth van den Berg, do Departamento de Botânica do Museu Paraense Emilio Goeldi.



Quina

Os amacis são preparados apenas para a feitura do filho-de-santo, que dura 21 dias, e também para sua confirmação e fortificação. Na sua composição entram sempre sementes de obi, e a cerimônia é acompanhada de defumações especiais, geralmente de incenso, mirra, alecrim, alfazema, benjoim. No primeiro dia da “feitura”, o iniciado toma banho de corpo inteiro com água pura, em seguida tem a cabeça totalmente raspada com navalha de fio virgem e depois lavada com o sangue do animal sacrificado — chamado menga ou aijé — misturado com champanhe, vinho tinto, cerveja e essência de benjoim. Logo após é realizado o primeiro amaci, ou banho de cabeça. A cerimônia se repete 15 e 21 dias depois, sempre acompanhada de “pontos” cantados para o “senhor” ou “senhora” da “cabeça” do iniciado. No 21º dia, realiza-se um banho ritual com as mesmas plantas do amaci, para a apresentação da “feita” ou do “feito”, geralmente no dia do santo, segundo o calendário católico. As fórmulas do banho de cabeça são também especiais, seguindo receitas observadas desta vez para as entidades maiores, e não para as famílias, como no caso dos ariaxés.

De sete em sete anos o cerimonial se repete, com exceção da “menga”, que só é aplicada por ocasião da “feitura”. Assim, com o santo confirmado, o filho-de-santo passa à condição de pai-de-santo e, em consequência disso, já pode abrir terreiro próprio. Na repetição do amaci, se ele se sentir fraco para a fortificação da cabeça (ou “coroa”), são convidados para a cerimônia outros líderes religiosos acreditados na irmandade que, com sua presença e seus santos, contribuem para o fortalecimento do “irmão de fé”.

A dicotomia estabelecida entre o mundo da natureza e o mundo da cultura nas religiões mediúnicas da Amazônia é uma constante: seus rituais são sempre constituídos por uma série de instrumentos, pelos quais se ajustam as forças do universo. Essas forças são manipuladas por especialistas, com a finalidade de obter a realização de desejos humanos. Se, por um lado, o sistema de crenças define as forças do universo, bem como seu alcance e intensidade, o ritual, exteriorizado através de um cerimonial complexo, define os métodos pelos quais essas forças são postas a serviço dos homens.

Só um elemento ativo da cultura — o ritual — desencadeia a atuação dessas forças, que funcionam como agentes benéficos, atuando também como elementos de pressão em favor dos resultados almejados. A competência para desencadeá-las está depositada nas mãos dos especialistas, que trabalham com o “não natural” e que são chamados a prestar auxílio em situações humanas definidas. Assim, esse controle do universo não nos permite distinguir uma religião oficial e outra não oficial, ou popular.

Poderíamos esquematizar as oposições que emergem constatando que, num primeiro momento, há uma dicotomia e uma descontinuidade entre os homens e os vegetais: cada um pertence a um domínio específico que exclui o outro. Mas para resolver problemas, alcançar êxito e cumprir obrigações, faz-se necessário um movimento dos homens em direção à natureza e, assim, criam-se condições para uma ligação entre cultura e natureza. O elemento básico dessa ligação são os especialistas, ou conhecedores, com seus instrumentos de trabalho: os banhos aromáticos. Portanto, num segundo momento, o homem está unido à natureza por meio das plantas. Finalmente, na terceira etapa, o homem — assim como a casa ou, nos terreiros, os amuletos e búzios — retorna ao universo da cultura. Os ariaxés e amacis desaparecem, pois, à proporção que são consumidos, trazem a limpeza, a pureza e a proteção não naturais.

Desta forma, há, portanto, um momento em que o homem e o vegetal estão totalmente separados; outro, por ocasião da manipulação dos banhos aromáticos, em que ele se confunde com os vegetais; e finalmente um último, em que se separa definitivamente deles, depois que os vegetais cumprem seu destino, ao serem consumidos nos banhos, e desaparecem no meio humano.

Ao reexaminar a panema na Amazônia, em *Ensaio de antropologia social*, Roberto Da Matta chega a conclusões muito semelhantes quando, analisando a relação entre homem, animal e instrumentos, obser-

va que “a comunidade amazônica é cortada por dois eixos: um horizontal e outro vertical. O eixo horizontal representa as relações entre a comunidade e a natureza; o vertical traduz as relações de poder e prestígio organizados num sistema determinado, que influi nas relações entre a comunidade e o mundo natural”.

O conjunto de representações simbólicas em torno do qual giram as estruturas normativas dos banhos aromáticos usados por segmentos da população de Belém possui características e rituais próprios e específicos do espaço urbano pois, como afirma S.J. Tambiah em *Form and meanings of magical acts*, “... os atos mágicos que apresentem finalidade persuasiva não se restringem de maneira nenhuma ao homem primitivo; as sociedades industriais modernas possuem também seus ritos e cerimoniais, que alcançam seus objetivos através do pensamento convencional e normativo. Todavia, a ciência (na sua definição mais rigorosa) é talvez apenas uma realização das civilizações mais complexas e letradas. No Ocidente, pelo menos, onde ela alcançou seu maior desenvolvimento, a ciência provavelmente se originou e se diferenciou a partir de certas formas de pensamento e de atividades tradicionais e mágicas. Isso não deveria servir, automaticamente, como um esquema universal e linear, nem tampouco deveria haver um apelo retrospectivo, segundo o qual a racionalidade da magia encontrar-se-ia contestada pela racionalidade da ciência, em detrimento inevitável da primeira”.

Os banhos de cheiro, ariaxés e amacis não constituem um aspecto isolado e neutro na vida do homem da cidade grande, seja em seu aspecto popular, seja em seu aspecto cerimonial: encontram-se imbricados, num sistema ideológico altamente organizado, integrado e harmônico, com a própria vida religiosa do homem amazônico.



SUGESTÕES PARA LEITURA

- CÂMARA CASCUDO L. da, *Dicionário do folclore brasileiro*. 5ª ed., Belo Horizonte, Editora Itatiaia, 1984.
- FIGUEIREDO N., *Rezadores, pajés & puçanas*. Série Pesquisas, nº 8, Universidade Federal do Pará. Belém, Editora Boitempo, 1979.
- _____. *Banhos de cheiro, ariaxés & amacis*. Cadernos de Folclore, nº 33. Rio de Janeiro, Instituto Nacional de Folclore, 1983.
- MATTA A. A., *Vocabulário amazonense (contribuição para seu estudo)*. Manaus, 1939.
- DA MATTA R., *Ensaio de antropologia social*. Petrópolis, Editora Vozes, 1973.
- TAMBIAH S. J., *Form and meanings of magical acts: a point of view*. Mimeo., s/d.
- TOCANTINS L., *Santa Maria de Belém do Grão Pará*. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 1963.

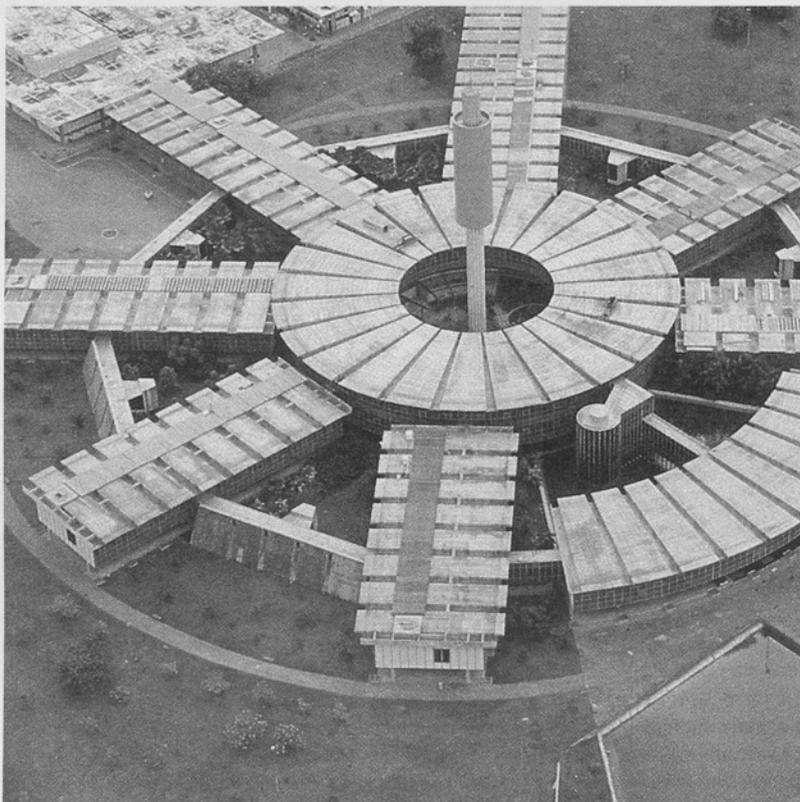
O PETRÓLEO SÓ É NOSSO QUANDO A TECNOLOGIA TAMBÉM É.

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

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

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

O CENPES é o principal pólo de desenvolvimento de tecnologia da Petrobrás. Nele realizam-se pesquisas de novos processos e produtos, adequados às características do mercado e das nossas matérias-primas. Realizam-se também



Instalações do CENPES na Ilha do Fundão-RJ

projetos de engenharia básica, que são o primeiro passo para a implantação de instalações industriais.

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

mo gênero. A área de atuação do CENPES inclui também o aperfeiçoamento do pessoal técnico de nível superior, além de proporcionar serviços de informação técnica e propriedade industrial (marcas e patentes).

A partir de 1973, o CENPES passou a funcionar em modernas instalações na

Cidade Universitária (Ilha do Fundão), no campus da Universidade Federal do Rio de Janeiro. É um conjunto de 15 prédios e construções auxiliares, que totalizam 39.000m² de área construída e onde se aloja a maior parte de seus quase 1.500 empregados, dos quais 630 são portadores de títulos universitários.

Como resultado de sua intensa atividade, o CENPES já domina cerca de 50 tecnologias fundamentais para a Petrobrás. E, no seu constante esforço de inovação, está sempre se valendo da colaboração de outras companhias, instituições científicas e universidades.

Nesses 21 anos de atividades, o CENPES contribuiu decisivamente para que a Petrobrás se tornasse uma empresa tecnologicamente forte, ocupando um lugar de destaque entre as mais avançadas companhias de petróleo.



PETROBRÁS

Quem controla a administração pública?

Joaquim Falcão

Universidade Federal de Pernambuco

A Constituição não é um fim. Ela é um meio, um instrumento pelo qual institucionalizam-se determinados objetivos sociais e políticos. Em 1824, por exemplo, nossa primeira Constituição institucionalizou a soberania política conquistada pela Independência e dotou o país de uma organização político-administrativa nacional. Já mais de um século depois, em 1937, os objetivos foram outros. A Constituição outorgada por Getúlio Vargas tratava de viabilizar um regime político-econômico centralizador, de bases corporativistas. A Constituição que agora se faz procura também institucionalizar objetivos específicos. Trata-se, em um nível elevado de generalização, de dotar o país de instituições — políticas, econômicas, sociais — públicas e privadas capazes de encerrar a transição do autoritarismo para a democracia. Extinguindo aquele, consolidando esta.

No campo das instituições políticas, o senso comum associa a consolidação da democracia à maneira pela qual o país enfrentará dois desafios que afetam o direito de cidadania. Primeiro, o desafio de encontrar uma adequada relação entre os poderes Legislativo, Executivo e Judiciário diante dos condicionamentos históricos atuais. Daí a discussão sobre presidencialismo, parlamentarismo e regimes híbridos. Segundo, o desafio de escolher uma classe política representativa da diversidade de interesses concorrentes que moldam a sociedade: quanto mais representativa a classe política, mais legítimo o exercício do poder. Daí as discussões sobre a competição e os sistemas eleitorais — voto distrital, proporcional, misto — e os partidos políticos — bipartidarismo e pluripartidarismo.

Evidentemente, a (re)construção da democracia brasileira exige enfrentar esses desafios, inclusive em nível constitucional. Mas, evidentemente, aí não se esgota. Ao lado destes existe um problema, que por sua modernidade se tornou fundamental. Um problema que nem sempre tem merecido a devida atenção de nossos juristas, dirigentes políticos ou cientistas sociais. Um problema sistematicamente obscurecido nas constituições anteriores. É a questão dos limites do poder discricionário da administração pública. Quer dizer: quais as decisões que o poder Executivo pode tomar sem restrições ou interferência de outros poderes, por serem decisões privativas da atividade executiva que exerce?

O ideal seria a administração pública ter liberdade e autonomia suficientes para exercer suas atividades, sem que esta discricionariedade restrinja abusivamente o direito de cidadania. Os limites da discricionariedade necessária são discutíveis e historicamente variáveis, mas é consensual a constatação de que a excessiva discricionariedade do Executivo é um dos instrumentos privilegiados do autoritarismo. Onde, de maneira pragmática, este problema diz respeito aos mecanismos disponíveis para os cidadãos e suas associações participarem e controlarem a alocação de recursos — financeiros, tecnológicos, normativos etc — realizada diariamente através dos atos administrativos do poder Executivo.

Não importa se o regime é parlamentarista ou presidencialista, se a classe política é eleita por voto distrital ou proporcional. A administração pública toma decisões que a cada dia beneficiam ou penalizam os cidadãos, as empresas, os sindicatos. Quem controla este cotidiano da administração

pública? Quais os institutos político-jurídicos modernos a adotar no Brasil para que essas decisões sejam menos arbitrárias, mais justas, além de melhor fundamentadas técnica e cientificamente?

O ideário liberal clássico, associando a democracia à pluralidade partidária e à alternância do poder por meio da competição eleitoral, tem um mecanismo evidente: o controle eleitoral. As eleições substituem os governantes que tomaram decisões “erradas”. Uma política nuclear ou econômica inconseqüente, por exemplo, provocaria a ascensão de um novo partido ao poder, viabilizando novas políticas públicas. Esse controle eleitoral é fundamental. O regime autoritário o suprimiu algumas vezes e algumas vezes o desvirtuou. Com a redemocratização, seu retorno é necessário. Mas este é um controle insuficiente, pelo menos por duas razões. Em primeiro lugar, porque eleições só ocorrem no máximo de quatro em quatro anos. Prazo muito longo, que torna muitas vezes irreversível a correção do rumo. São um controle cíclico, dificilmente interferem no cotidiano. Dificilmente previnem: quando muito remediam.

Em segundo lugar, raramente o voto traduz uma política pública específica a ser obedecida pelos governantes. Ao contrário, raramente expressa uma única posição dos eleitores diante de um só e determinado *issue* político. O voto é muito mais a soma da satisfação ou da insatisfação, múltipla, desigual, difusa, dos cidadãos sobre os diversos *issues*. Em outras palavras: a mudança do partido político no poder não conduz necessariamente à mudança daquela política nuclear ou econômica. Mais ainda: o voto de confiança ao governo, em re- ▶

gime parlamentarista, ou a vitória em eleições diretas, no presidencialismo, não reduzirá a excessiva discricionariedade da atual administração pública brasileira. Nem a substituição de um partido conservador por um partido progressista assegura que o processo de tomada de decisões administrativas será *ipso facto* mais democrático. Sobretudo se tivermos a cautela, e a humildade também, de acreditar que democracia não é um adjetivo e sim um substantivo. Quer dizer: não é atributo exclusivo nem de um partido, nem de uma política pública, mesmo que defendida por associação de classe.

Convém neste ponto explicitar o conceito de democracia que utilizamos. É um conceito que tem no cientista político Adam Przeworski um de seus formuladores principais e permite relacionar democratização com institucionalização jurídico-política: “A democracia é possível quando forças políticas relevantes conseguem encontrar instituições que garan-

tem, com razoável margem de segurança, que seus interesses não serão afetados de modo considerável no decorrer de um compromisso substantivo. A democracia pode ser resultado de um compromisso institucional... A democracia pode ser estabelecida somente se existirem instituições que tornem improváveis as conseqüências — decorrentes do processo político competitivo — altamente adversas aos interesses de qualquer agente específico, dada a distribuição de recursos econômicos, organizacionais etc.”

No caso brasileiro, esses recursos são basicamente dois: econômicos e normativos. Por recursos econômicos, entendemos o processo governamental de alocar capital, como financiamento ou subsídio, despesas ou investimento. Realiza-se este processo através do Conselho Monetário Nacional, da Sudene ou do CNPq, por exemplo. Os recursos normativos originam-se da competência de que hoje dispõe a administração pública para regulamentar a ação de cidadãos, empresas, entidades públicas e

privadas, inclusive estados e municípios, por meio de decretos, regimentos, resoluções, portarias etc.

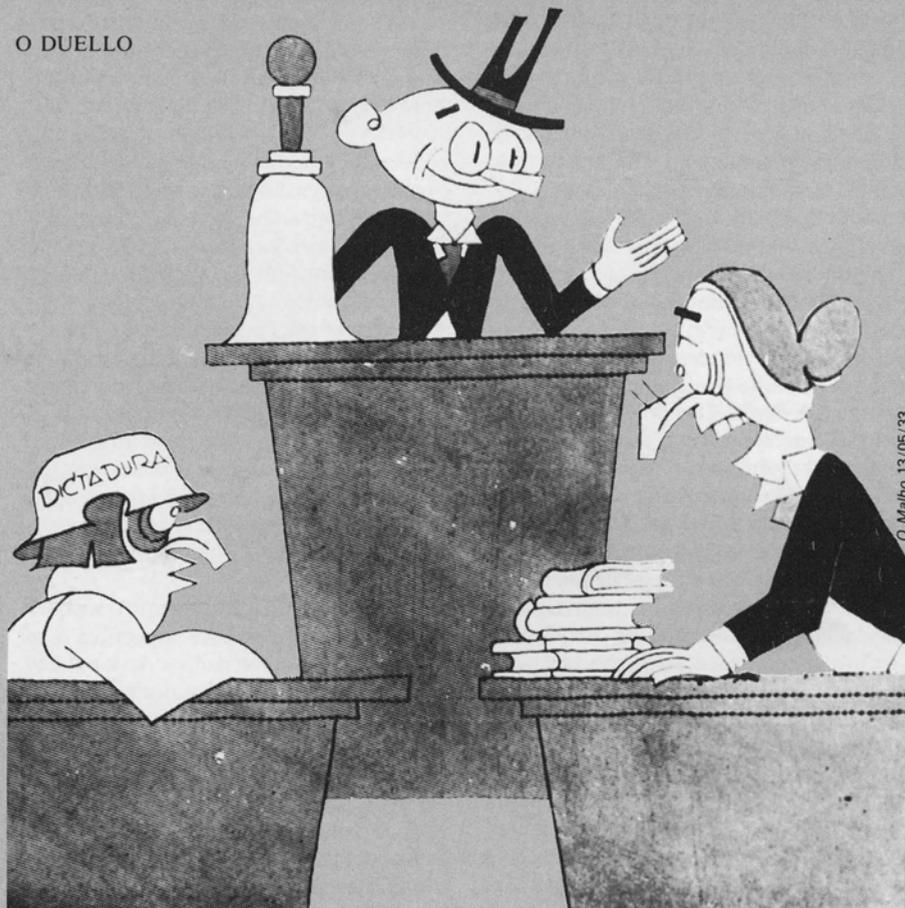
Neste sentido, um dos problemas centrais da democracia que a nova Constituição terá de enfrentar é justamente este: qual o limite adequado da discricionariedade da administração pública?

Sem dúvida a administração pública federal modernizou-se nos últimos 20 anos, atingindo em alguns setores padrão internacional, sem similar na América Latina. Mas é inegável também que a modernização se deu basicamente pela administração indireta (autarquias, empresas públicas, sociedades de economia mista, fundações), que, corretamente, liberou a administração pública de ineficientes e retóricos controles tipo “daspianos”. Mas que, incorretamente, não criou novos controles mais ágeis e especializados. O resultado foi um alargamento excessivo da discricionariedade decisória da administração pública, onde não raro são ultrapassados limites éticos e científicos, para não mencionar políticos e financeiros. Mencionaremos quatro, que colocam em risco o direito à cidadania.

Na década de 1970, um grupo de cientistas brasileiros tentou obter junto ao governo federal informações sobre o programa nuclear. Informações indispensáveis para avaliação científica da viabilidade e segurança do projeto. Tentou-se até por meios judiciais. A ação popular e outros mecanismos processuais mostraram-se porém inadequados. A tentativa foi inglória. Inexistia, como inexistem hoje, institutos político-legais que obriguem à administração pública divulgar informações que julgue devam permanecer secretas. Não custa lembrar: para Bobbio, a regra da democracia é a publicidade, a da ditadura, o segredo. Mas mesmo divulgadas as informações, nada legalmente poderia impor ao governo um programa contra sua vontade. Mesmo constatados erros, e se eles fossem comprovados cientificamente. A explicação para tal aberração é simples: toda Constituição define um área de competência privativa da administração pública, controlada indiretamente e *a posteriori*. Ontem e hoje o programa nuclear está dentro da lei. Cientificamente incorreto e economicamente desastroso, ele foi, até agora, constitucional.

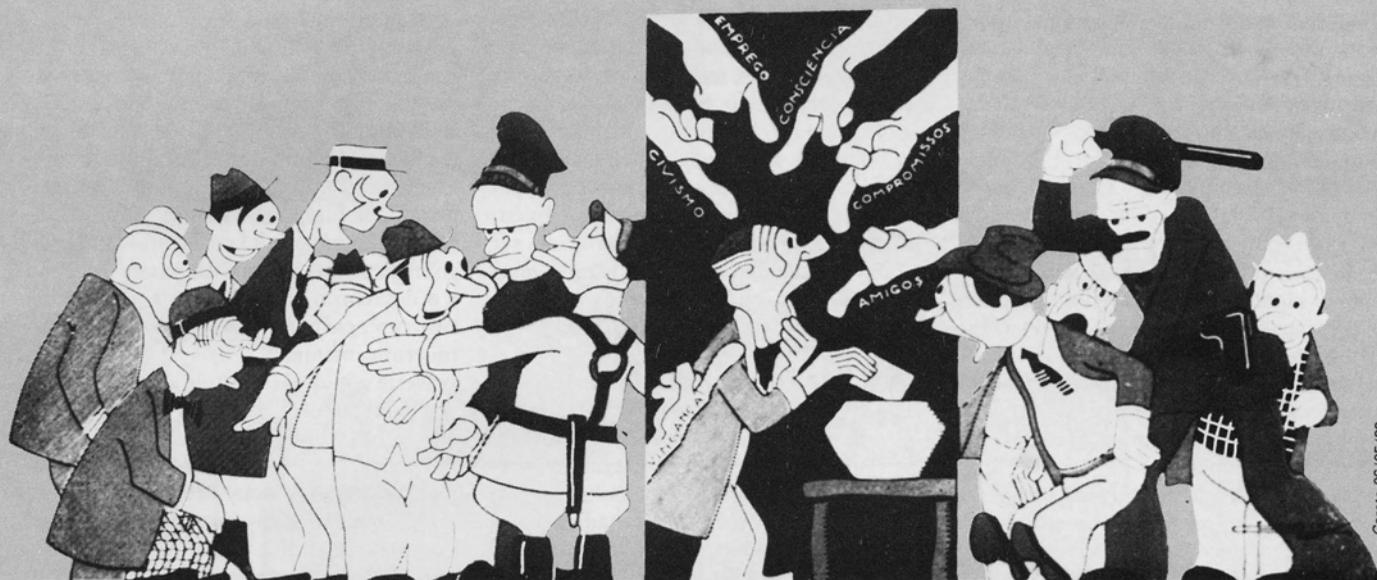
O segundo exemplo é ainda palpável: o Plano Cruzado foi formulado mediante atos normativos do poder Executivo — portarias, decretos, resoluções —, com apenas um controle formal e *a posteriori* por parte do Congresso. Um controle difícil-

O DUELLO



JECA — Tenha a palavra a Assembléa Constituinte!

O. Malho 13/05/33



O cidadão Benevides, inteiramente isolado (?) dentro de uma câmara hermeticamente fechada, exerce a sua sagrada missão...

mente eficaz. O Plano foi irreversível desde o começo, tal a magnitude dos interesses instantânea e irremediavelmente afetados. A definição e implementação da política econômica e financeira é uma área onde a discricionariedade da atual administração pública é excessiva. Uma simples resolução do Banco Central ou da Sunab pode beneficiar ou penalizar de forma irremediável interesses de empresários, trabalhadores ou consumidores. Sem possibilidade de controle por parte do Judiciário, do Legislativo, ou dos cidadãos, diretamente.

O terceiro exemplo vem da própria área científica e educacional. O Conselho Federal de Educação pode, por simples ato normativo, proibir a abertura de novos cursos de graduação, favorecendo ou não interesses corporativos. Da mesma maneira, uma instituição oficial de fomento à pesquisa, cultura ou educação provavelmente pode alocar 95% de seus recursos orçamentários para um só programa, em uma só cidade ou município, dentro da mais absoluta legalidade. Mesmo que toda a comunidade científica seja contra.

Finalmente, o exemplo já clássico da excessiva discricionariedade de um órgão da administração indireta, impondo consequências altamente adversas a um só grupo social, é o Banco Nacional da Habitação. A estrutura organizacional do BNH favorecia uma participação decisória de representantes da construção civil e dos agentes financeiros no processo decisório. O que não seria antidemocrático se houvesse participação de representantes de mutuários, trabalhadores, administrações estaduais e

municipais também. Mas não havia. O resultado foi claro: cerca de 200 mil ações de mutuários na Justiça contra resoluções do BNH. O resultado líquido foi a derrota comum, e a vitória nenhuma, extinguindo-se o BNH. Foi uma discricionariedade, usada por excesso, autofagicamente.

O ideário liberal clássico assegura o equilíbrio dos poderes — Legislativo, Judiciário, Executivo — através do sistema de freios e contrapesos, de modo que um ao outro controle. Esse modelo clássico, formalizado nas principais democracias ocidentais e mesmo na Constituição de 1946, tem sido de difícil implementação no Brasil. A partir de 1964 então, ocorreu nele uma verdadeira deformação. Os três poderes e seus desempenhos foram submetidos a uma tensão deformadora extrema: por um lado, compromissos internacionais e a tradição de uma elite retoricamente liberal não dispensavam a existência formal, e um funcionamento, ainda que precário, do Judiciário e do Legislativo; por outro, o modelo econômico-social implementado exigia crescente concentração de decisões nas mãos do Executivo. Quer dizer: exigia uma permanente ampliação do poder discricionário da administração pública. Uma discricionariedade de muitas vezes foi apenas sinônimo de arbitrariedade político-autoritária.

Essa deformação manteve aparentemente instituições liberais sob uma prática muitas vezes autoritária. Ela se processou de duas maneiras básicas. Em primeiro lugar, através da apropriação por parte do Exe-

cutivo dos poderes normativos, antes privativos do Legislativo. A partir do governo Castelo Branco, uma crescente delegação do poder de legislar, com o Congresso conivente, moldou e modernizou a administração pública. O decreto-lei é seu ápice. Quando o Legislativo cede ao Executivo expedir decretos-leis sobre segurança nacional e finanças públicas em casos de urgência ou interesse público relevante, mas não especifica o conteúdo das expressões “segurança nacional”, “finanças públicas”, “urgência” e “interesse público relevante”, transfere de fato poder. Essas expressões são muito mais *topos* em busca de legitimação política não-eleitoral do que limites políticos eficazes. Na verdade, dá-se um cheque nominal e em branco, sem limitar os fundos disponíveis. Desequilibra-se a democracia.

Esta delegação-apropriação de poder foi matriz institucionalizadora dos novos órgãos da administração pública pós-64. O Conselho Monetário Nacional, o Banco Central, o Conselho Nacional de Energia, a Eletrobrás, o Conselho Nacional de Turismo, a Embratur, o Conselho Nacional de Educação e dezenas de outros detêm poderes normativos tão amplos que são mini-legisladores. Substituíram o próprio Congresso Nacional. Com isso não queremos dizer que este poder normativo foi sempre usado autoritariamente. Não: queremos apenas apontar um padrão institucional.

Não se pense, entretanto, que este padrão é exclusivo daquele regime autoritário. Diante da complexidade dos problemas e da urgência das soluções, todos os países ►

concedem maior ou menor grau de discricionariedade ao Executivo. O importante é encontrar-lhe grau compatível com a democracia. A discricionariedade excessiva é tendência congênita ao Estado brasileiro e vem de longe. Na área do patrimônio histórico, por exemplo, vem de 1937, quando da criação da Secretaria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (SPHAN). Pode-se — por lei, e assim se tem feito — tomar cidades inteiras, afetando o direito de propriedade de milhares de cidadãos, através de mero ato administrativo. Em nível federal já são 22 as cidades e centros históricos tombados. O fato de ter sido sempre utilizado pelo governo federal com rigor ético exemplar não impede constatar que esse é um poder quase sem limites sobre o direito de propriedade e a autonomia municipal.

Teoricamente, se o ideário liberal do equilíbrio entre os poderes não tivesse sido deformado, o abuso ocasional da discricionariedade seria apenas um acidente contornável, circunstância e não matriz do sistema político-jurídico. O Judiciário controlaria os atos administrativos, protegendo o direito de cidadania. Na prática, porém, o Judiciário tem se absterido de controlar o abuso da discricionariedade, por vários motivos. Não somente a própria arguição da inconstitucionalidade *in abstracto* da lei que efetivou a delegação legislativa para o órgão da administração pública só pode ser feita pelo procurador geral da República, nomeado pelo presidente da República, interessado mór na delegação contestada, como também o agravamento das condições econômicas e sociais impede a maioria do povo brasileiro de ter acesso ao Judiciário.

Mas o principal neutralizador jurídico-político do Judiciário foi a teoria de direito administrativo prevalente que proíbe o Judiciário de entrar no *mérito* do ato administrativo. Exemplificando: por esta doutrina, não cabe ao Judiciário julgar se o Conselho Federal de Educação deve ou não proibir a abertura de novos cursos de medicina. Como não lhe cabe determinar se a inflação vai ser medida pelo índice *a* ou *b*. Ao Judiciário cabe apenas verificar se a administração pública percorreu as etapas exigidas por lei para a tomada de decisão. Controla-se a forma, mas não o conteúdo.

Esta abstenção do Judiciário tem consequências concretas para o direito de cidadania. Legaliza a concentração excessiva de recursos na administração pública e rompe sem romper o ideário liberal. O sistema

jurídico-político entra em processo de esquizofrenia. Mantêm-se instituições formalmente liberais, mas a favor do autoritarismo substantivo. Mantêm-se a legalidade à custa da legitimidade. A formalização liberal apresenta o Judiciário como o manto diáfano da fantasia autoritária praticada. Instala-se um processo pré-anárquico. As instituições são o que não deveriam ser e fazem o que não poderiam fazer. Um farão de mais, outras de menos. A administração pública fica ingovernável.

A discricionariedade excessiva da administração pública através da apropriação/delegação de poderes legislativos e da abstinência legal do Judiciário foi a moldura jurídico-política indispensável para o processo detectado pelo senador Fernando Henrique Cardoso de privatização do Estado, isto é, a apropriação por determinados grupos sociais de recursos públicos (capitais e normas) nos anos de autoritarismo. Essa privatização do bem público é possível porque determinados grupos sociais impõem através do Estado consequências altamente adversas às forças sociais concorrentes.

Nos últimos anos constata-se porém um esforço, ainda difuso, para limitar a discricionariedade administrativa. No Judiciário já existem sentenças na primeira instância que exigem a *motivação*, quer dizer, os fundamentos que justifiquem o ato administrativo. Antes nem isso era necessário. Associações de classe e comunitárias atingidas buscam tornar públicas as decisões administrativas e aumentar sua participação no processo de tomada de decisão. Exemplo expressivo é a progressiva abertura dos órgãos federais de financiamento à pesquisa e à formação de pessoal superior a decisões partilhadas com a comunidade científica. O Tribunal de Contas da União começa também um controle mais ágil da administração federal.

No momento da nova Constituição, importa porém reconhecer este problema como fundamental para a institucionalização da democracia.

Freqüentemente relaciona-se a consolidação da democracia à maior ou menor possibilidade de forças sociais concorrentes se organizarem na defesa de seus interesses econômicos e culturais. Seja em partidos políticos, ou associações de classe, ou entidades comunitárias. No Brasil de hoje, porém, existe uma possibilidade adicional: além de se auto-organizarem, as forças sociais podem organizar também as instituições fundamentais do Estado e da so-

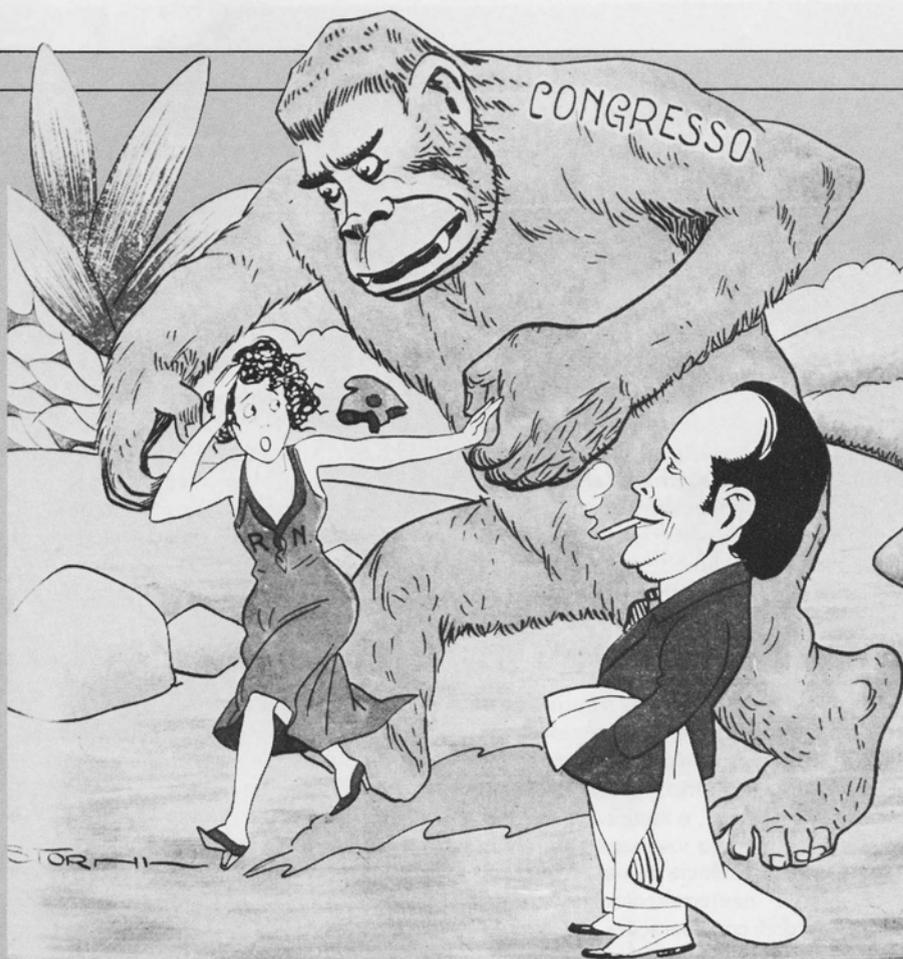
cidade. Se a Constituição é “a ata do pacto social”, no dizer de frei Caneca, e se a democracia é um compromisso raro e instável — raro porque exige um compromisso entre classes sociais, e instável justamente por isso —, no dizer de Adam Przeworski, este é justamente o momento dos compromissos fundamentais sobre as instituições democráticas. O momento do acordo sobre as regras a partir das quais o acordo e o desacordo, o conflito e o consenso, a concorrência enfim irão se desenvolver democraticamente.

Neste sentido, o controle democrático da discricionariedade excessiva da administração pública passa pela definição do regime político, do sistema eleitoral e partidário que assegure uma alternância real do poder. Mas vai mais além: exige a adoção de regras, institutos e padrões normativos, que diretamente desfaçam este núcleo do poder autoritário.

Relacionaremos a seguir institutos jurídico-políticos disponíveis aos constituintes. Alguns moldados em instituições estrangeiras, outros em instituições anteriores nossas, outros, finalmente, propostos à atual Constituinte pela participação popular. Muitos foram incorporados ao projeto da Comissão Afonso Arinos, outros ao projeto da Comissão de Sistematização, com Bernardo Cabral como relator. Uns dizem respeito à retomada do controle do Executivo pelo Legislativo e pelo Judiciário, outros à retomada do controle pelos próprios cidadãos e suas associações. Uns estarão incorporados provavelmente ao texto final, outros não. São os seguintes:

(a) Abolir o decreto-lei. Ou, como em alguns países, limitar seu uso a situações prévias e precisamente definidas, sob controle imediato e eficaz por parte do Congresso.

(b) Permitir que todo cidadão possa arguir juridicamente a inconstitucionalidade da lei, ou do ato normativo-administrativo. E não apenas quando seu direito foi concretamente contrariado e é defendido pela ação processual específica. Mas também pela arguição “em abstracto”, isto é, depois de emitida a lei e o ato normativo, mas antes de o direito individual ser atingido. Atualmente, arguição de inconstitucionalidade é monopólio do procurador geral da República, artifício usado pelo antigo regime para manter a legalidade formal de uma ordem jurídica progressivamente contestada em sua legitimidade. A alternativa intermediária seria conceder o direito da arguição em abstracto apenas às associações de classe e comunitárias, para evitar abusos.



Pesquisa Paulo Morais de Sá e Cassia Melo da Silva Careta 29/07/33

A REPÚBLICA NOVA — Tanto trabalho revolucionário e tanta economia para esse monstro me engulir!
ARANHA — Não te assustes! Elle é de papelão. É desmontavel a qualquer momento!

(c) Com o objetivo de limitar a discricionariedade dos atos administrativos, aumentando o controle pelo Judiciário e pelos cidadãos, a nova Constituição poderia exigir desses atos a *motivação*, isto é, a obrigatoriedade de enumerar os argumentos que os justificam, a *razoabilidade*, isto é, a adequação dos argumentos aos fins pretendidos, e a *publicidade*, isto é, a transparência necessária que busca assegurar a neutralidade, a imparcialidade, a lealdade e a boa-fé.

(d) Estabelecer a obrigatoriedade de normas prévias, com definição de prazos, instâncias e critérios estabelecidos pelos órgãos da administração pública, regulamentando o processo de decisões, sobretudo as de caráter normativo. Trata-se de exigir para a administração pública o que se exige para o Congresso Nacional. A Constituição regulamentada todas as etapas do processo de elaboração de uma lei.

(e) Reconhecer a legitimidade processual das associações de classe ou comunitárias. Quer dizer: reconhecer o direito a estas associações de defender em juízo, ou na esfera administrativa, os direitos individuais de seus associados. Esta é a reivindicação fundamental para a defesa eficaz do meio ambiente, do patrimônio histórico, do di-

reito à habitação; para o combate à violência urbana; contra discriminações sexuais, étnicas, culturais, enfim, para a defesa dos direitos de grupos eventualmente tidos como minoritários na sociedade e dos interesses difusos.

(f) Reconhecer o amplo direito dos cidadãos a se informarem sobre atos da administração pública, pela criação do *habeas data*. Assim como o *habeas corpus* é o clássico instrumento que assegura a liberdade física, o direito de ir e vir dos cidadãos, o *habeas data* assegura o conhecimento de informações e referências pessoais, e dos fins a que se destinam, sejam elas registradas por entidades particulares e públicas, compreendidas as policiais e militares.

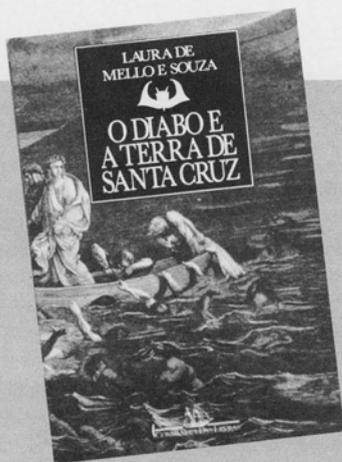
(g) Criar a instituição do ouvidor geral, ou do defensor do povo, retomando experiência brasileira que tem no *ombudsman* dos países nórdicos o similar mais conhecido. Vinculado diretamente à Câmara dos Deputados, gozando de inviolabilidade e das prerrogativas dos membros do Congresso Nacional e do Supremo Tribunal Federal, o defensor do povo é uma nova instância controladora da administração pública. É de sua atribuição promover os meios, visando à defesa dos cidadãos contra ações ou omissões lesivas aos seus inte-

resses, praticadas por titular de cargo ou função pública, recebendo ou apurando as respectivas queixas ou denúncias e podendo mesmo ter atribuições específicas na defesa dos consumidores e da ecologia.

(h) Criar o veto legislativo, isto é, dar competência ao Senado federal para vetar qualquer ato normativo da administração pública que tenha extrapolado os poderes delegados pelo Congresso. Não se trata de atribuir ao Senado competência para interferir em matéria privativa da administração pública. Por isso mesmo, o Senado não poderá vetar um ato normativo do Conselho Monetário Nacional, por exemplo, e elaborar outro. Trata-se apenas de atribuir ao Senado o direito de, como detentor do poder legislativo originário, vetar atos que claramente tenham ido além da competência normativa concedida.

(i) Estabelecer mecanismos para participação mais direta dos cidadãos e de suas associações na administração pública, seja através de órgãos colegiados, seja através dos clássicos plebiscito e referendo. Atualmente existem, por exemplo, associações comunitárias que reivindicam que a instalação de centrais hidroelétricas de grande porte, termoeletrônicas, termoelétricas, usinas de processamento de materiais férteis e fósseis, indústrias de alto potencial poluidor e depósitos de detritos nucleares só possa ser efetivada depois de algum tipo de autorização do Congresso Nacional ou consulta direta às populações atingidas por tais atos da administração pública.

Se os atuais constituintes resolverem enfrentar este desafio fundamental — o desafio de estabelecer limites, *a priori* e cotidianos para a administração pública, sem com isso paralisá-la — estaremos na verdade nos libertando de dois mitos que por muitos anos aprisionaram a implantação da moderna democracia: o mito de que, dada a complexidade da administração pública, a imensidão territorial do país e o crescimento populacional, aperfeiçoar a democracia é apenas aperfeiçoar os mecanismos de participação indireta dos cidadãos, através do processo eleitoral; e o mito de que a democracia é sempre um mecanismo de compensação para as consequências adversas impostas a determinados grupos sociais ou a cidadãos, ao conceder-lhes a possibilidade da alternância no poder. Na verdade, ou estabelecemos mecanismos preventivos, cotidianos e diretos — o que já é possível —, ou o processo democrático será sempre uma nostalgia atualizada. ■



O diabo e a terra de Santa Cruz, de Laura de Mello e Souza. São Paulo, Companhia das Letras, 1986, 396 p.

Um dos mais renomados historiadores da bruxaria, o dinamarquês Gustav Henningsen, afirmou que “os livros sobre as bruxas exercem uma estranha atração sobre o grande público, talvez porque ‘a bruxa’, enquanto arquétipo, segue fascinando-nos, do mesmo modo como, apesar da repugnância e horror que suscitava, fascinou as pessoas no passado”.

O livro de Laura de Mello e Souza, *O diabo e a terra de Santa Cruz*, vem confirmar essa idéia. É fascinante para o leigo, por descortinar o misterioso mundo da feitiçaria (perpetuado em seu próprio imaginário pelos contos de fadas ouvidos em criança), através de uma linguagem que retoma o gosto pela narrativa. E é fundamental para o especialista, por constituir a primeira obra da historiografia do Brasil colonial a se inserir plenamente no que, após a década de 1960, se convencionou chamar de história das mentalidades.

Com rara competência, a autora consegue aliar a arte de narrar — que, infelizmente, a história vinha perdendo — ao rigor da análise, guiando-nos com segurança através do intrincado universo mental da colônia.

O primeiro capítulo — “O Novo Mundo entre deus e o diabo” — examina o lugar do Brasil no imaginário europeu da época moderna. Em harmonioso contraponto à obra clássica de Sérgio Buarque de Holanda, *Visão do paraíso*, Laura de Mello e Souza demonstra estar à altura de seu interlocutor.

Há 29 anos, com a sólida erudição que o caracterizava, Sérgio Buarque rastreava o processo de elaboração do mito edênico, revelando o quanto este se nutria, no início dos tempos modernos, da descoberta

AS PRÁTICAS MÁGICAS NO BRASIL COLONIAL

das novas terras, que pareciam, finalmente, concretizar a esperança de encontrar o paraíso terreal. A edenização da América acabaria por interferir no projeto colonizador. Em *Visão do paraíso*, ele escreveu: “Marcando tão vivamente os começos da expansão das nações ibéricas no continente era inevitável, não obstante, que o mesmo tema paradisíaco chegasse a imprimir traços comuns e duradouros à colonização das várias regiões correspondentes à atual América Latina”.

Refazendo esse caminho, a autora enriquece o movimento original, acrescentando-lhe dois novos acordos: as temáticas do inferno e do purgatório. Se edenizou a natureza da nova terra, o imaginário europeu demonizou, por sua vez, seus habitantes.

A idéia da existência de uma “humanidade inviável” nas terras coloniais, semente das posteriores considerações conservadoras sobre a má qualidade do povo no Brasil, já havia sido observada por Laura de Mello e Souza em obra de 1982, *Desclassificados do ouro*, que trata dos homens livres pobres na sociedade mineira do século XVIII. Neste seu novo livro, ela vai buscar as matrizes arquetípicas desse pensamento, construídas em torno da imagem do inferno.

Nas Américas, o tema arcaico dos homens monstruosos — habitantes das fímbricas do mundo conhecido — se superpôs à idéia do selvagem: marginalidade geográfica e marginalidade social se acoplaram na construção da imagem do indígena.

Desqualificado enquanto ser humano, o índio passa a ser visto como um ser demoníaco: “Os índios são povo do diabo, afirmam repetidas vezes os jesuítas”. E, efetivamente, seriam os inácianos os mais aplicados detratores da colônia, incluindo com frequência a própria natureza no seu afã de demonização. “A catequese e as medidas ‘normalizadoras’ das autoridades coloniais e dos dignatários da Igreja, a ação do Santo Ofício somaram esforços no sentido de homogeneizar a humanidade inviável, animalesca, demoníaca do Brasil colonial.”

Como aconteceu com a edenização, a infernalização dos trópicos também marcaria o projeto colonizador: o caráter demoníaco, imputado primeiro à população indígena e depois à negra, justificaria teologicamente a exploração colonial e a escravidão,

orientando, juntamente com os interesses econômicos, o sentido da colonização.

Segundo Laura de Mello e Souza, “a demonização do homem colonial expandiu-se da figura do índio — seu primeiro objeto — para a do escravo, ganhando por fim os demais colonos”. Esse movimento se completaria no século XVIII, no contexto das revoltas contra o sistema colonial, exemplificando-se nas imprecisões do governador das Minas, conde de Assumar, que via a própria natureza insuflada pelo clima de rebelião: “A terra parece que evapora tumultos... a natureza anda inquieta consigo e, amotinada lá por dentro, é como no Inferno”.

O purgatório é a terceira idéia considerada necessária à compreensão do imaginário da colonização. Mais uma vez, a colônia vai emprestar seu corpo para materializar uma velha imagem, que adquire, assim, uma existência geográfica. Para lá seriam mandados, através do degredo, os brancos portugueses que precisavam purgar seus crimes e pecados.

Uma vez identificadas as formulações mentais “com que os homens do Velho Mundo vestiram o Brasil nos seus três primeiros séculos de existência”, Laura de Mello e Souza passa a delinear um quadro geral da “Religiosidade popular na colônia”, tema e título do segundo capítulo. Nele, reflete sobre as aventuras e desventuras da Igreja Católica no solo da colônia, “úbere terreno para diamantes e impiedades”, na sugestiva formulação de José Saramago, tomada como uma das epígrafes do livro.

Discutindo as idéias de Gilberto Freyre sobre o familismo religioso característico do Brasil colonial e a influência do padroado na definição dos rumos da evangelização no Novo Mundo, ela chama a atenção para a fraca presença do Concílio de Trento no universo colonial dos primeiros tempos: “A ação efetiva das violências tridentinas no sentido de uniformizar a fé e desbastar a religião vivida das reminiscências arcaicas só se faria sentir no século XVII, e mais nitidamente no século XVIII”.

Essa lacuna abriria espaço para as práticas mágicas, não apenas aquelas de origem negra e indígena, mas também as advindas da própria magia européia, filhas do paganismo que ainda persistia em meio à

crisandade no início dos tempos modernos. Subjacente ao texto de Laura de Mello e Souza, verificamos um permanente diálogo com a historiografia recente sobre a cristianização do mundo moderno e as relações entre cultura popular e cultura erudita, em que se destacam as obras de Juan Delumeau.

A primeira parte do livro ("Riquezas e impiedades: a sina da colônia"), composta pelos dois capítulos citados, traça um pano de fundo para a análise da bruxaria colonial, objeto da segunda parte ("Feitiçaria, práticas mágicas e vida cotidiana"). A autora analisa as práticas mágicas coloniais, procurando detectar o modo pelo qual se combinavam e em função de que contexto isso se dava. Quatro situações básicas em que a magia era utilizada nomeiam os capítulos: "Sobrevivência material", "Deflagração de conflitos", "Preservação da afetividade" e "Comunicação com o sobrenatural". Aí, vemos como o universo mágico se entrelaçava ao cotidiano da colônia, constituindo uma das formas de ajuste de seus habitantes — brancos, negros ou índios — ao ambiente que os cercava.

"Nos primeiros momentos, ainda no século XVI, feitiçaria e práticas mágicas mostram sua filiação cultural de forma quase transparente; nelas, resgatam-se com facilidade os traços europeus, indígenas, mais raramente os africanos (pois o tráfico apenas se iniciava). Conforme avança o período, os traços se esfumam, se interpenetram, e começa a surgir um só corpo de crenças sincréticas. É quando surgem formas especificamente coloniais, diversas de todas as outras." As bolsas de mandinga, os calundus e os catimbós constituíram manifestações tipicamente coloniais de religiosidade popular, fixadas no século XVIII.

Esse universo sincrético ultrapassava a compreensão dos agentes da Igreja. A transformação das divindades pagãs em diabos e dos ritos coletivos em *sabbats*, a procura obcecada do pacto demoníaco caracterizaram a ação repressiva dos que zelavam pela pureza da religião na colônia.

Ao defrontar diretamente com seu objeto, a historiadora o faz articulando, com grande competência, as lições extraídas da extensa bibliografia sobre a feitiçaria com a matéria-prima constituída pelos documentos emanados das Devassas Eclesiásticas e, sobretudo, da ação do Santo Ofício. Mais uma vez, as fontes inquisitoriais demonstram sua inesgotável riqueza para a história das mentalidades, na qual se inscreve o estudo da religiosidade popular.

O sétimo capítulo ("Os discursos imbricados") é dedicado justamente à Inquisição, pensada — junto com a bruxaria e o Estado Absoluto — enquanto fenômeno moderno. "Captando e promovendo o cruzamento entre as formulações eruditas e populares, o procedimento inquisitorial foi modelar no sentido de criar e perpetuar o estereótipo sobre a feitiçaria, fazendo com que os acusados confessassem. Agiu basicamente em duas frentes: a individual, aticando a memória de cada um e esmiuçando vidas, medos e desejos; a coletiva, exacerbando conflitos sociais, tensões interpessoais, criando um canal para que se multiplicassem delações, ódios e procedimentos escusos, enfim, para que a ação inquisitorial, pulverizando-se, se generalizasse em âmbito muito mais amplo que o permitido pela capacidade de atuação do Tribunal enquanto instituição."

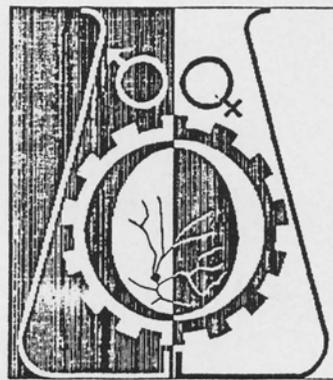
O último capítulo, que integra com o anterior a terceira parte do livro ("Universo cultural, projeções imaginárias e vivências reais"), nos mostra a ação devastadora do Santo Ofício na sociedade colonial através do exame de alguns casos pessoais. "Histórias extraordinárias: o destino de cada um" revela que "sob a face una de Clio se esconde o mosaico de aventuras individuais possíveis de serem resgatadas". A autora se inspira em Carlo Ginzburg, que, ao reconstituir o imaginário do moleiro Menocchio, em *O livro e os vermes*, mostrou que é possível focalizar rostos nas camadas populares, contradizendo, assim, a afirmação de François Furet de que apenas os métodos seriais e quantitativos seriam capazes de recuperar para a história essa multidão de desconhecidos.

Sob nosso olhar estupefado, desfilam as agruras sofridas por homens e mulheres, esmagados por mecanismos de poder, leigos ou eclesiásticos, empenhados na homogeneização cultural forçada como meio de garantir a dominação.

Fascinante para o leigo, fundamental para o especialista, *O diabo e a terra de Santa Cruz* se mostra, ainda, extremamente atual. Em nosso país, a industrialização e a urbanização não implicaram a erradicação da magia do universo da religiosidade popular. Ao contrário, o processo de sincretização, tão bem estruturado em seus primórdios pela historiadora, continua presente nos inúmeros centros e terreiros de macumba espalhados por esse Brasil afora.

Lana Lage da Gama Lima
Departamento de História,
Universidade Federal Fluminense

INVESTIR EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA: O PULO DO GATO DO PARANÁ



O "pulo do gato" pretendido pelo Governo do Paraná é priorizar o desenvolvimento científico e tecnológico do Estado. Para tanto, o CONCI-TEC — Conselho Estadual de Ciência e Tecnologia está implementando o FUNCITEC — Fundo Estadual de Desenvolvimento Científico e Tecnológico — para nele alocar recursos destinados a execução de estudos, projetos, programas e pesquisas prioritárias para o Estado em diversas áreas do conhecimento e setores tecnológicos.

O FUNCITEC vem atender a uma grande e antiga aspiração da comunidade científica e tecnológica do Paraná e vai acelerar a política de C&T de um Estado que já mantém, com recursos próprios, 18 instituições de ensino superior, sendo três universidades estaduais e três institutos estaduais de pesquisa.

O "pulo do gato" vai garantir ao Paraná lugar de destaque no cenário científico e tecnológico nacional.

**Secretaria
Especial do Ensino
Superior,
Ciência e Tecnologia**



Um trabalho adiante do tempo.

No Rio, Oswaldo Cruz conferia o êxito de seu trabalho como sanitaria e se dedicava a novas experiências em saúde pública, no então Instituto Manguinhos.

Era 1907. E tão importantes as experiências que, em Belo Horizonte, onde é hoje a Biblioteca Pública, na Praça da Liberdade, fundava-se uma filial do Instituto.

Aí, Ezequiel Dias, seu diretor, desenvolveu trabalhos de pesquisa na área de Ciências Biológicas, dando importantes contribuições científicas nessa área até 1923, ano de sua morte. Em homenagem, a filial passou a se chamar Instituto Ezequiel Dias.

Mais tarde, já sob a administração do Estado de Minas Gerais, vinculado à Secretaria da Saúde, o Instituto foi transferido para suas instalações definitivas na Gameleira. Em 1970, a Escola de Saúde foi incorporada ao Instituto para a criação da Fundação Ezequiel Dias.

Hoje, depois de 80 anos de trabalho, a Ezequiel Dias ganha um novo Conselho Curador, que tem por objetivo coordenar a política de ação para os próximos anos, aperfeiçoando e incrementando todas as suas áreas de atuação.

A Fundação começa a ser preparada para tornar-se a moderna e completa instituição de pesquisa, produção farmacêutica, de imunobiológicos, de serviços laboratoriais e de formação de recursos humanos na área da saúde.

No passado, a luta contra tantos males já sob controle; ontem, a produção de medicamentos, soros e vacinas; hoje, além de aprimorar e ampliar a produção do que ontem era feito, o desenvolvimento dos testes de diagnóstico e as pesquisas contra a Aids. Amanhã, as idéias que vão tornar este Estado e este País mais saudáveis e protegidos.

É o reencontro da Fundação Ezequiel Dias com seu destino. E que faz parte de uma arrancada do Governo de Minas, através da Secretaria da Saúde, na dinamização do setor no Estado.

É a Ezequiel Dias, aos 80 anos, se renovando, mas com a mesma preocupação: garantir sua caminhada a passos largos, para contribuir com a melhoria da condição de saúde de nossa população.



NEWTON CARDOSO
GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Caminhos da informática

Ivan da Costa Marques

Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro



Ilustração Spacca

Grandes interesses, internos e externos, mobilizam-se, com grande parte da imprensa, contra a política nacional de informática (PNI). Existe uma crise aguda de credibilidade do Governo em geral e da Secretaria Especial de Informática (SEI) em particular, de modo específico e focalizado. Já teve início uma “corrida do ouro”, por parte de alguns fabricantes nacionais, que abertamente desacreditam as regras estabelecidas, o desenvolvimento local da tecnologia e a capacidade de controle do Governo sobre a situação.

Evidencia-se que uma nova etapa deve ser iniciada na condução da PNI. Mas em que direção?

Ainda há tempo para recolocar a PNI nos trilhos, feitas as revisões necessárias de maneira ordenada e democrática. Mas isso leva algum tempo, e as primeiras ações terão que se iniciar imediatamente, do contrário teremos a derrocada do modelo, sem possibilidade de aproveitamento do que foi conseguido.

Depois de mais de 20 anos de ambiente em que as idéias não podiam circular livremente, não há como indicar de pronto os caminhos da PNI em particular e das próprias políticas tecnológica e econômica em geral, que devem necessariamente existir e ser integradas para que se possa almejar eficácia. É possível, no entanto, focalizar alguns pontos, o que faremos aproveitando ao máximo os excelentes artigos de Roberto Schwarz “Nacional por subtração” (*Folha*

de São Paulo, 7/6/86, e *Cultura brasileira: tradição e contradição*, Jorge Zahar Ed./Funarte, 1987) e “Cuidado com as ideologias alienígenas” (em *O pai de família*, Ed. Paz e Terra, 1978).

1º) É sabido que a Independência brasileira não foi uma revolução. Diante disso era inevitável que as formas modernas de civilização, vindas na esteira da emancipação política e implicando liberdade e cidadania, entrassem em choque com a prática cotidiana nos campos técnico, econômico, social e religioso. Por exemplo, de um lado, tráfico negreiro, latifúndio, escravidão e mandonismo (coronelismo e “fisiologismo político” de hoje: junto à informática, por exemplo, a condução da questão da Zona Franca de Manaus e o hábito de empresários bem relacionados que julgam legítimo e natural poder obter do Governo, em gabinetes, tratamento diferenciado, sem nenhuma justificativa que não seja seus próprios interesses), em suma, um complexo de relações com regra própria, firmado durante a Colônia e que se desdobra até nossos dias. De outro lado, a lei (formalmente igual para todos), a separação entre o público e o privado, as liber-

dades civis, o parlamento, o patriotismo romântico etc, valores associados às democracias modernas e à Revolução Francesa. A convivência entre estas duas concepções, em princípio incompatíveis, esteve no centro da inquietação ideológico-moral do Brasil (de elite) oitocentista.

Digamos que o passo da Colônia ao Estado autônomo acarretava a colaboração assídua entre as formas de vida características da época colonial e as inovações modernas do progresso.

Diferentemente do que ocorreu nos países centrais, no entanto, no Brasil esta nova etapa conservou as formas antigas de exploração do trabalho (organização e métodos produtivos sucedâneos do escravismo: subemprego e dependência tecnológica). Daí resultou a discrepância entre os “dois Brasis” de hoje (Brasil-Bélgica e Brasil-Índia), que não foi produzida pela via imitativa, da cópia, como pensam muitos, nem é um período de transição, como pensam todos os que se atrelam ao discurso universalista superficial, venha ele da TV Globo, da revista *Veja* ou de Harvard. Esta discrepância é resultado duradouro da criação do Estado nacional baseado em trabalho escravo, a qual, por sua vez (com perdão da brevidade), decorreu da revolução industrial inglesa e da conseqüente crise do antigo sistema colonial. Assim, a malformação brasileira, dita *atrasada*, é tão atualizada quanto o progresso dos países centrais modernos, quer dizer, decorreu da ►

história contemporânea. Países da América Latina desempenham funções diferentes no mesmo sistema de que fazem parte os países centrais. O que vemos são duas faces da mesma moeda.

Os disparates que podemos identificar no cotidiano (inclusive o reconhecimento de que “o Brasil não é um país sério”) na verdade não são desvios. Prendem-se às finalidades mesmas do processo que, na parte que coube ao Brasil até hoje, exige a reiteração do trabalho forçado ou semiforçado acompanhada da dependência tecnológica. Daí decorrem a segregação cultural dos pobres e, no trabalho qualificado, a segregação do profissional brasileiro na produção da inteligência para o “funcionamento” da sociedade e da tecnologia (e a acomodação dinâmica da inquietação ideológico-moral na “não seriedade” da distância entre a prática e o discurso).

2º) Devemos focalizar sem o etnocentrismo dos países centrais a questão da cópia, do contrário correremos o sério risco de nos confundir neste ponto crucial para qualquer política tecnológica. Entre os erros a que uma abordagem equivocada e simplória deste ponto pode nos levar assinalamos:

a) pensar que a imitação seja evitável, quando não é;

b) pensar que a cópia seja o problema, quando não é bem assim.

É importante notar como a colonização, no mundo moderno, só podia ser uma atividade docente, onde a memória era o dom mais requisitado. A tal ponto que historiadores contemporâneos julgam acreditar que a origem de uma “inteligência brasileira” se dê quando colégios são criados no século XVI. Ou seja: quando a história alheia é imposta como matéria de memorização, de ensino, imposta como a única verdade. Desnecessário é salientar o compromisso violento da categoria de “inteligência”, nesse contexto, com o mais ardoroso etnocentrismo. Etnocentrismo esse que traduz a concepção do mundo pré-cabralino presente nos primeiros colonizadores, pois davam eles à civilização indígena o estatuto de tábula rasa. Triste “inteligência brasileira” que, ao querer alçar o vôo da reflexão histórica, ainda se confunde com preconceitos quinhentistas!

Vemos, portanto, com o também excelente artigo de Silviano Santiago “Apesar de dependente, universal” (em *Vale quanto pesa*, Ed. Paz e Terra, 1982), que as descobertas marítimas da época moderna e a posterior ocupação das terras descobertas pelos europeus serviram para tornar a história europeia em História universal, His-

tória esta que, num primeiro momento, nada mais é que estória, ficção, para os ocultos. As diferenças tecnológicas, sociais, políticas, culturais etc são duplamente abolidas. Primeiro a ferro e fogo, transformando o multifacetado mundo medieval (a parte propriamente europeia, “conhecida”, e as várias outras, “desconhecidas”) em cópias compostas a partir dos valores dos colonizadores. Depois aquelas diferenças são abolidas pelo discurso vitorioso e exclusivo, dito da História universal.

Tal processo de uniformização (cópias do original europeu) das diferentes civilizações existentes no mundo, tal processo de ocidentalização do recém-descoberto, passou a dirigir os desígnios das organizações sócio-políticas, econômicas e tecnológicas do Novo Mundo, instituindo a classe dominante como detentora do discurso cultural, discurso europeizante (inclusive nas constantes e sucessivas assimilações “cordiais” da diferença indígena ou negra). A cultura oficial assimila o outro, não há dúvida; mas, ao assimilá-lo, recalca, hierarquicamente, os valores autóctones ou negros que com ela entram em embate. No Brasil, o problema do índio e do negro, antes de ser a questão do silêncio, é a da hierarquização de valores.

Relevante papel dentro desse contexto passou a ter a antropologia, ciência criada pela consciência ferida europeia. Dentro da cultura dos conquistadores, criou-se um lugar especial e sacrossanto de onde se pode avaliar a violência cometida por ocasião da colonização, lugar onde se tenta preservar — sob a forma de discurso científico, não tenhamos ilusões — o que ainda é possível de ser preservado. Essa adição às disciplinas propriamente europeias não é tão sem importância como parecia dizer o diminuto lugar inicialmente reservado à antropologia. Acaba ela por operar um “descentramento” importante no pensamento ocidental, pois deixa a cultura europeia de ser a dona da verdade, de manter-se como a cultura de referência, estabelecida por excelência das hierarquias.

Nem tudo que é nacional é bom, nem tudo que é estrangeiro é ruim, o que é estrangeiro pode servir de revelador ao nacional, e o nacional pode servir de cobertura às piores dependências. Em sentido estrito, é claro que hoje as independências econômica, política, tecnológica e cultural não só não existem como são praticamente inconcebíveis. O que existe de fato são formas diferentes de interdependência, como dizia para outros fins o marechal Castello Branco, formas que naturalmente interessam a

camadas diferentes da população. Assim, por exemplo, nada mais aberto às influências estrangeiras do que o modernismo de 1922, que, entretanto, transformou especificidades locais em elementos ativos da cultura brasileira. Enquanto isto, o nacionalismo programático se enterrava no pitoresco e, muito sem querer, assumia como “autênticos” os aspectos que decorriam de nossa condição de república bananeira.

Posto isto, e aproveitando agora o raciocínio do mestre Antônio Cândido (“Literatura e subdesenvolvimento”, em *A educação pela noite & outros ensaios*, Ed. Ática, SP, 1987), um estágio fundamental na superação da dependência é a capacidade de produzir obras tecnológicas de primeira ordem, capacidade esta influenciada não por modelos estrangeiros imediatos mas por exemplos nacionais anteriores. Isto significa o estabelecimento do que se poderia chamar, um pouco mecanicamente, de causalidade interna, que torna mais fecundos inclusive os empréstimos tomados às outras culturas, aí incluídos os países centrais.

Sem prejuízo de seus aspectos inaceitáveis — para quem? —, a atividade tecnológica, bem como a econômica e a cultural, tem dinamismos próprios, dos quais a eventual originalidade, bem como a falta dela, são elementos entre outros. A questão da cópia, tanto em tecnologia como em cultura de modo geral, não é falsa, desde que tratada pragmaticamente, de um ponto de vista estético, político e econômico, liberta da fantasiosa exigência da criação a partir do nada.

Pragmaticamente, no campo tecnológico, o principal problema hoje não é andarmos no Brasil em um carro *Escort* copiado (mesmo que seja uma cópia imperfeita e desatualizada dos modelos que rodam nos países centrais). O problema imediato a ser atacado é que os profissionais brasileiros não têm igualdade de oportunidade de participação, em relação aos profissionais nos países centrais, no *fato econômico* de andarmos em *Escorts* no Brasil. A inteligência para a produção do *Escort* no Brasil vem de fora. Estamos mantendo empregos bem remunerados de profissionais nos países centrais, enquanto aqui eles faltam (faltam do ponto de vista social, para alargar a classe média brasileira e redistribuir a renda) e não são sequer necessários. O problema principal hoje não é a cópia e sim a segregação do profissional brasileiro, o que nos leva ao terceiro ponto.

3º) O importante que se tenha de pronto, no campo da PNI, é o acesso dos pro-

fissionais aos termos da atualidade (realidade histórica brasileira = oportunidades de empregos bem remunerados para os profissionais brasileiros = níveis de alimentação, saúde e educação, com liberdade política e social, para toda a população), de forma a que os profissionais possam retomar os termos dessa atualidade segundo o seu interesse, o que, neste campo, vale como definição de democracia.

Podemos dizer que a única conquista fundamentalmente importante realizada até agora pela PNI foi a formação de um mercado de trabalho para cerca de 20 mil profissionais brasileiros na indústria brasileira de computadores, que têm empregos ligados à inteligência para produção. Parece pouco, mas não é. Estes empregos não são oferecidos no Brasil pelas multinacionais ou pelas empresas nacionais atreladas à tecnologia estrangeira. Essa massa crítica de profissionais brasileiros é potencialmente capaz de dar uma dimensão social e economicamente concreta ao entendimento que o país possa ter tecnicamente do que é a informática e de como ela se insere na atualidade, condição primeira para a autonomia no século XXI. Autonomia esta que não deve ser confundida com auto-suficiência, independência tecnológica restrita no sentido de fazer-se tudo aqui. Autonomia é a capacidade do país entender a informática na atualidade e decidir soberanamente em seu próprio interesse. É fundamentalmente isto que, na área, distingue hoje o Brasil dos demais países periféricos que não buscam a autonomia tecnológica.

Dar forma social e econômica concreta a esta capacidade potencial dependerá basicamente da participação efetiva dos profissionais brasileiros na condução da PNI.

É pela via desta participação que se poderá deixar as generalidades e entrar nos detalhes, submeter a teoria da PNI ao teste real, ao teste da desigualdade monstruosa e variadíssima do país. Se não há solução em vista, é mais uma razão para imaginá-la a partir dos dados os mais desfavoráveis da realidade. As propostas de libertar o país são com frequência idéias fora do lugar e só podem deixar de sê-lo quando se reconstruam a partir de condições locais. A proposta libertária da PNI (de alterar a forma como o Brasil se insere na divisão internacional do trabalho, promovendo um “descentramento” econômico) será uma idéia no lugar se representar abstrações do processo a que se refere. É uma fatalidade da nossa dependência tecnológica e cultural que estejamos sempre

interpretando a nossa realidade com sistemas conceituais criados noutra parte, a partir de outros ambientes geográficos e de outros processos sociais. Este é um aspecto que é preciso levar em conta, pois a teoria é parte também da realidade, e sua inserção no processo real é parte do que concretamente ela é.

Sem esta participação dos profissionais, as decisões — inclusive quanto à atuação do Estado — continuarão sendo orientadas pelo vetor quase exclusivo dos interesses empresariais diretos e imediatos, estrangeiros e nacionais. Este vetor facilmente se compõe na direção que segrega o profissional (empregado) brasileiro, através da divisão internacional do trabalho. Esta segregação afasta o profissional (trabalhador) brasileiro dos milhões de empregos criativos e bem remunerados que a informática e suas aplicações abrirão neste final de século.

Carecemos de análises críticas do aparelho produtivo moderno (econômico-técnico-científico), cuja neutralidade política podemos contestar, visto que uma coisa é o processo social em que a grande indústria se criou, e outra é o transplante mais ou menos deliberado de seus resultados. Especificamente fomos habituados a considerar a massa de profissionais (trabalhadores) do ponto de vista da industrialização, o que corresponde às relações correntes de poder. Em caso, porém, de a massa exceder de muito o raio das possibilidades industriais, e em caso sobretudo da massa de profissionais (trabalhadores) pesar efetivamente, é a industrialização que será considerada do ponto de vista dela, o que abre uma área de problemas e um prisma analítico original: as formas de dominação da natureza não são um progresso puro e simples, são também formas de dominação social. Visto sermos um “país sob intervenção”, cabe à tecnologia brasileira uma vigilância extrema, a fim de não ser arrastada pelos instrumentos e valores da tecnologia dos países centrais, que perenizam nossa posição colonial mas que seduzem tantos teóricos, políticos e profissionais contemporâneos.

Se o móvel da descoberta é o desconhecido, e para isso se requer dos homens o espírito de aventura, a coragem e a audácia, já a experiência da colonização requer o espírito ganancioso, a espada e a falsa cordialidade. A falsa cordialidade diz: seremos amigos, desde que você me obedeça; a espada continua: se não obedecer, o ferro e o fogo; o espírito ganancioso arre-mata: vale a empresa, enquanto der lucro.

Voltando à questão inicial sobre os caminhos da política nacional de informática, temos basicamente duas opções imediatas a considerar:

1.^a) Consolidar os princípios estabelecidos de busca de autonomia tecnológica, incorporando à condução da PNI a sabedoria técnica e política acumulada no ciclo que agora se esgota, administrando a modernização e a internacionalização da economia brasileira a partir das oportunidades de ganhos sociais que elas ofereçam. Equivale dizer: buscar o aperfeiçoamento dos esquemas que privilegiam fortemente a “inteligência nacional”, traduzido no aumento de empregos qualificados para profissionais brasileiros.

2.^a) Privilegiar (pela via ilusória do discurso de que “o Brasil é um país moderno e a oitava economia capitalista”) a continuação da integração subordinada da economia de mercado brasileira à parte da economia dita internacionalizada (o que é diferente de homogeneizada), dominada pelos países centrais, aceitando que a dimensão da classe média brasileira permaneça mais reduzida do que nos países centrais modernos e que a maioria da população brasileira continue sem desfrutar dos padrões modernos mínimos de alimentação, saúde e educação, retirando-se também dela ciclicamente a liberdade política e social. Equivale dizer: manter a opção pelo Brasil colonial de fato, com um Estado que se sustenta cada vez menos perante a maioria da população, autônomo somente no papel, tendo como metrópoles os países centrais modernos.

No mundo moderno, o fator de melhor remuneração é a “inteligência para a produção” e neste mundo o papel reservado ao Brasil, no *modus operandi* das multinacionais (e que as empresas nacionais não têm outra alternativa a não ser adotar, salvo se a lei determinar que façam diferente), é o de fornecedor de recursos naturais e mão-de-obra não qualificada. É na modificação desta situação que devemos investir técnica, política, social e culturalmente.

Não é o caso de aderir aos “apocalípticos”, mas de alertar os “integrados”, para usar a expressiva distinção de Umberto Eco. Este artigo, praticamente uma colagem dos artigos indicados no texto, tem a pretensão de contribuir para a discussão democrática. A questão interessa a todos os profissionais (trabalhadores) brasileiros, estejam eles nas universidades, nas empresas nacionais (estatais e privadas) ou nas multinacionais. ■

SAPOS VENENOSOS

Em janeiro de 1986, notícias sobre a doença do ornitólogo Augusto Ruschi, supostamente provocada por contato com sapos dendrobates, foram destaque em todos os meios de comunicação (ver "Zoólogos em defesa do dendrobates", em *Ciência Hoje* n.º 23, p. 86). Aquelas notícias tiveram tal impacto que muita gente, aterrorizada, declarou guerra a sapos e pererecas, chegando a queimar a vegetação de suas propriedades para destruir esses animais peçonhentos.

Logo no mês seguinte, durante o XIII Congresso Brasileiro de Zoologia, realizado em Cuiabá (ver "Fauna brasileira discutida em Cuiabá", em *Ciência Hoje* n.º 23, p. 87), a Sociedade Brasileira de Herpetologia (que reúne especialistas em répteis e anfíbios) analisou e deplorou essas notícias. Enfatizaram então os herpetólogos que os anfíbios (rãs, sapos, pererecas, salamandras), além de sua importância no ecossistema continental (particularmente no controle das populações de insetos), são inofensivos ao homem, merecendo cuidado e respeito.

Afinal, qual a verdade sobre o veneno dos anfíbios?

Há muito tempo, os índios colombianos da tribo Chocó utilizam a secreção líquida que exsuda da pele de certas rãs, denominadas "cocoé" e "neará", como veneno em suas flechas e zarabatanas. Essa secreção contém vários alcalóides tóxicos. O mecanismo de ação do mais potente desses alcalóides, a batracotóxina, tem sido detalhadamente estudado pelo pernambucano Edson X. Albuquerque, professor da Universidade de Maryland (EUA) e do Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Outras substâncias da pele de anfíbios podem causar irritação local quando injetadas em animais de laboratórios. Contêm alcalóides que, por alterarem o funcionamento dos canais iônicos (moléculas que permitem a passagem seletiva de certos íons através das membranas celulares), induzem perturbações no coração, vasos, sangue, nervos, músculos e sistema nervoso central. Podem, além disso, apresentar atividade antibacteriana. As espécies mais tóxicas têm, em geral, a chamada "coloração de aviso", brilhante e vistosa, que os protege contra os predadores.

Outros seres vivos têm, em suas secreções e tecidos, substâncias de elevado grau

de toxicidade para o homem e outros animais. Serpentes e cobras, alguns peixes (como os baiacus, que produzem a tetrodotóxina, extremamente tóxica) e muitas bactérias e fungos são capazes de produzir toxinas letais para os animais. Trata-se de um mecanismo vital para alguns desses seres, "selecionado" durante seu processo evolutivo. Até as plantas podem ser incluídas nessa "estratégia evolutiva", uma vez que muitas delas apresentam nas folhas e especialmente nas sementes substâncias altamente tóxicas para os animais em geral. Tais toxinas são usualmente moléculas orgânicas simples, como os alcalóides e glicosídeos, ou complexas, como os peptídeos e as proteínas. Algumas dessas moléculas têm se conservado na natureza de maneira surpreendente, sendo possível encontrá-las em seres distantes na escala zoológica.

Nas exuberantes fauna e flora brasileiras, é provável que muitas toxinas, tanto de anfíbios como de outros animais e de plantas, estejam ainda por descobrir. Em 1980, recebemos do professor Elio Gouveia, do Parque Nacional de Itatiaia, exemplares de um sapinho (2 cm de comprimento quando adulto) de coloração amarela brilhante, que se suspeitava ser venenoso.

Antonio Sebben, então estudante de pós-graduação em nosso laboratório, fez estudos farmacológicos e determinou a toxicidade de extratos desses animais (comuns nas matas úmidas das adjacências da cidade de São Paulo e na serra do Mar). Isolou uma toxina tão potente como a tetrodotóxina, do veneno dos baiacus marinhos. Sebben, agora professor na Universidade de Brasília, e seu colega Carlos Alberto Schwartz continuam pesquisando substâncias tóxicas de anfíbios.

É preciso ressaltar, porém, que os anfíbios não têm órgãos inoculadores de veneno. Suas substâncias tóxicas funcionam apenas como defesa passiva, isto é, quando abocanhados por seus predadores naturais. Só em condições excepcionais tais substâncias poderiam ser absorvidas pela pele humana, induzindo um envenenamento.

Um acidente desse tipo pode ocorrer eventualmente com espécies altamente tóxicas, como *Dendrobates pumilio*, do Panamá e da Costa Rica, e *Phyllobates terribilis*, da Colômbia. Teria sido esse o caso com Augusto Ruschi? Ora, o efeito da ba-



foto cedida pelo autor

Dendrobates flavopictus, encontrado nos arredores de Brasília, DF.

tracotóxina é conhecido: aumento seletivo da permeabilidade ao íon sódio, com a consequente despolarização da membrana da célula muscular, o que induz paralisia muscular instantânea (daí ser usada pelos índios em flechas e zarabatanas). Não se produzem efeitos crônicos como a hepatotoxicidade e as hemorragias nasais esporádicas associadas ao quadro clínico do ornitólogo, sendo muito pouco provável que sua doença se devesse ao contato com sapos produtores de batracotóxina.

Não pode ser excluída, porém, a hipótese de que, em seu constante contato com a pele dos sapos, Ruschi tenha sido contaminado com outro tipo de veneno desses animais, como as bufogeninas: glicosídeos tóxicos para o homem que, não sendo metabolizados pelos tecidos animais, têm efeito cumulativo no organismo. Estes casos, no entanto, são comuns e não foram encontradas pelo autor referências na literatura especializada. Deve-se ressaltar que as mucosas ou a pele ferida do homem estarão sensivelmente mais expostas à toxina, o que não justifica o temor aos sapos, já que é necessário que as glândulas de veneno sejam comprimidas para que o sapo elimine a toxina.

Por isto, alio-me à Sociedade Brasileira de Herpetologia na defesa dos anfíbios. Além de importantes para o equilíbrio ecológico, são excelentes modelos experimentais para a pesquisa científica.

José Carlos de Freitas

Instituto de Biociências,
Universidade de São Paulo

Caderneta da Caixa

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL

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

EM PREPARAÇÃO O CENSO DE 1990

Ao dar início ao processo de preparação do X Recenseamento Geral do Brasil, que será realizado em 1990, a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) anuncia uma novidade — a consulta sobre a formulação dos questionários para o censo demográfico, antes limitada aos órgãos de governo, deverá se estender a setores mais amplos da sociedade. A convocação está sendo feita pelo presidente do IBGE, Edson Nunes, através de correspondência enviada a universidades, assembleias legislativas, sindicatos e outras entidades representativas dos diversos segmentos sociais, além de técnicos individuais. O Instituto deseja a participação de todos os usuários das informações na área de população.

Os questionários aplicados no último censo (1980) poderão ser conseguidos pelos interessados nas delegacias do IBGE nos estados. As sugestões, acompanhadas de justificativas, não podem, entretanto, chegar depois de 30 de novembro próximo, prazo estipulado para que sejam avaliadas (levando-se em conta sua relevância e os recursos financeiros disponíveis) e sistematizadas em propostas que serão discutidas em reuniões abertas com os usuários. Segundo o cronograma traçado, os questionários deverão estar definidos em março de 1988. Em setembro desse ano, se fará o censo experimental (Pré-Censo), espécie de ensaio geral com o objetivo de testar os procedimentos aprovados.

O censo de população, por lei, realiza-se a cada dez anos. O último apontou uma população de 119 milhões de habitantes. As estimativas para 1990, de acordo com a chefe do Departamento de População do IBGE, Valéria da Motta Leite, são de que a população brasileira deverá perfazer então 150 milhões de habitantes. O censo demográfico, como explica Valéria, investiga características gerais da população (sexo, idade, religião, cor); informações de caráter demográfico (migração, mortalidade, fecundidade); características educacionais (frequência à escola, nível de instrução), econômicas (se trabalha ou não, ramo, posição ocupada, rendimentos do trabalho, rendimentos de outras fontes) e individuais. Todos esses quesitos, no entanto, estão em discussão para o próximo censo. Há controvérsias, para citar apenas um exemplo,

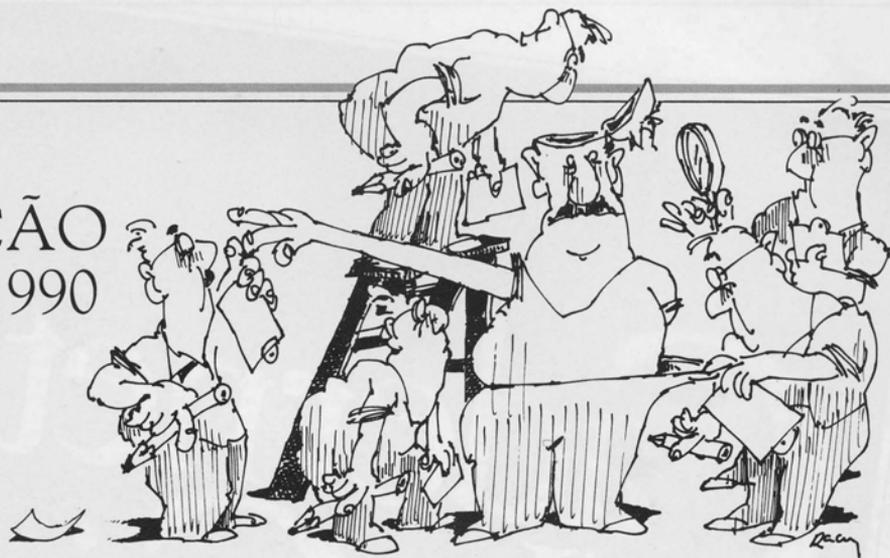


ilustração Wilson Racy

se o item cor deve ser investigado pelo censo ou em maior profundidade através da Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios (PNAD), realizada todos os anos.

O censo demográfico apura, também, informações sobre domicílio (através da classificação do material das paredes, piso e cobertura); sua dimensão (número de cômodos e dormitórios); a existência de bens duráveis (televisão, telefone, geladeira etc) e de serviços (luz, água, esgoto). Além disso, permite montar uma série de tabulações sobre as famílias, de acordo com variáveis como as características do chefe, número de membros, tipo de família.

A metodologia que vem sendo empregada — outra das questões em aberto para o censo de 1990 — inclui dois questionários, um completo e um menor. O primeiro, distribuído em 25% dos domicílios, tem suas informações expandidas para toda a população com base no universo levantado pelo questionário pequeno, distribuído nos restantes 75%. Até o momento, o recenseador aplicava num domicílio o questionário grande e nos três seguintes usava o pequeno, apenas com perguntas sobre sexo, idade, relação de parentesco e se sabe ler ou escrever.

Cada município do país é dividido em setores censitários, que compreendem aproximadamente 300 domicílios na área urbana e 150 na rural. Este número corresponde à quantidade potencial de domicílios visitados por cada recenseador no período de um mês. Havia, no Brasil, durante o censo de 1980, 120 mil setores censitários, logo, 120 mil recenseadores. Em 1990, estão previstos 150 mil setores e recenseadores.

Com o propósito de prestar assessoramento durante todo o processo de elaboração e apuração do censo, foi instituída a Comissão Consultiva do Censo Demográfico de 1990, composta por membros da comunidade científica e acadêmica do IBGE: Elza Berquó, do Centro Brasileiro de Aná-

lise e Planejamento (Cebrap); Hélio Moura, da Fundação Joaquim Nabuco; Isaac Kerstenetzky, da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro e do Instituto de Economia Industrial da Universidade Federal do Rio de Janeiro; João Luiz Mauriti Saboia, do Instituto de Economia Industrial da UFRJ; José Alberto Magno de Carvalho, da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais; Nelson do Valle e Silva, do Laboratório Nacional de Computação Científica; e Wilton de Oliveira Bussab, do Departamento de Estatística da Universidade de São Paulo.

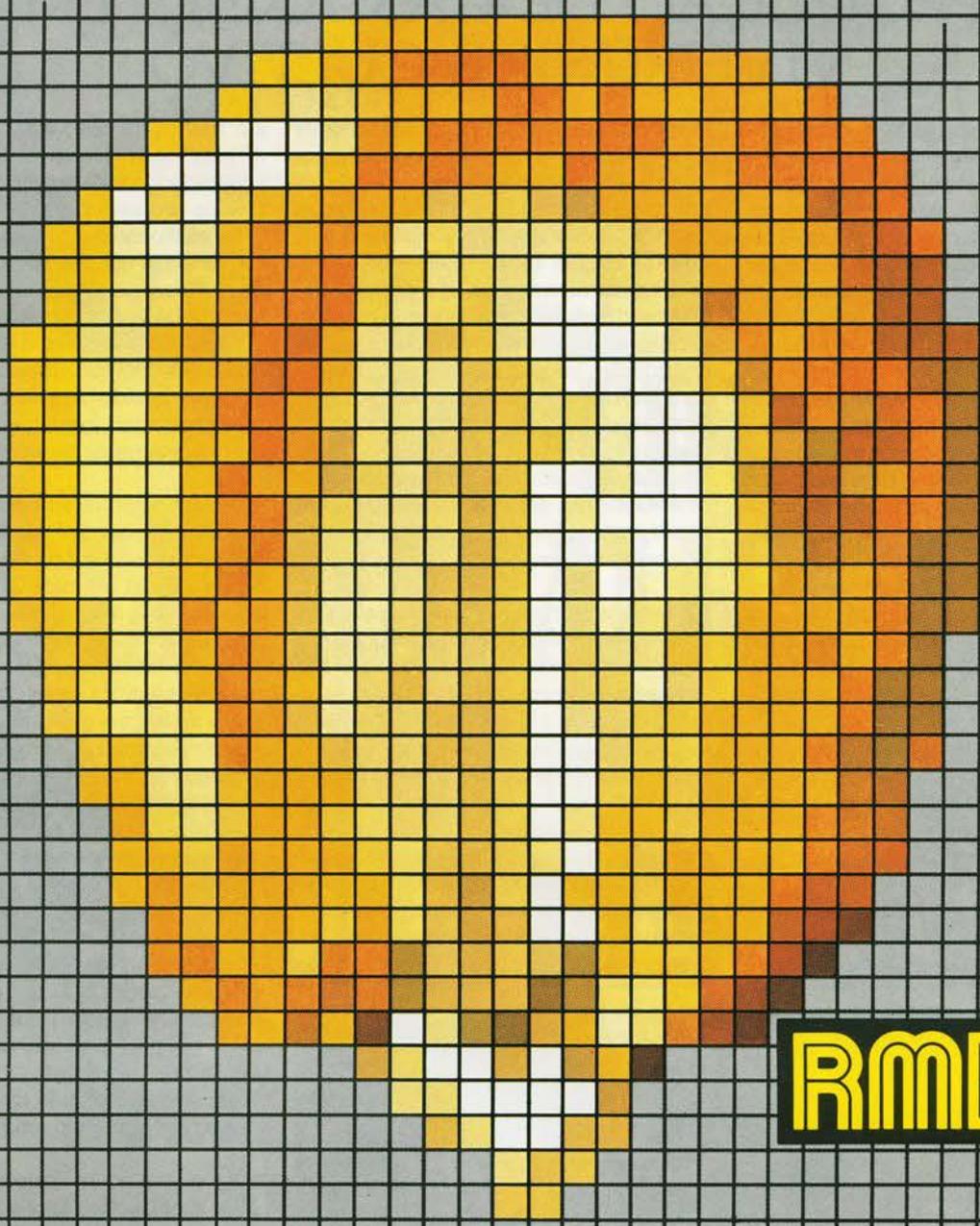
O recenseamento geral procura retratar a realidade nacional, em seus múltiplos aspectos, através de levantamentos demográfico, agropecuário, industrial, comercial e dos serviços, além de inquéritos especiais destinados ao aprofundamento de informações específicas. O censo de população, talvez o mais importante de todos, é, como diz Isaac Kerstenetzky, um instrumento através do qual a sociedade toma conhecimento de si mesma. Daí ser tão amplo o interesse que desperta.

“O censo demográfico”, observa Isaac, “é um corte transversal que capta ao mesmo tempo uma visão de conjunto do país e uma visão de suas diferentes regiões”. O censo aumenta a precisão das informações em nível espacial detalhado. É especialmente relevante para o planejamento da rede escolar, programas de saneamento básico, a distribuição espacial da rede hospitalar, a determinação da política habitacional do governo, política de emprego etc.

Entre as preocupações esboçadas pela comissão consultiva está a de que o IBGE possa oferecer aos pesquisadores maior facilidade (e a baixo custo) no acesso à base de dados, divulgando uma série de tabulações básicas, de uso universal.

Sheila Kaplan
Ciência Hoje, Rio de Janeiro

TECNOLOGIA DO MILHO. ESTE É O NOSSO DESAFIO.



RMB

Pesquisar e descobrir todas as dimensões do milho para aplicações industriais é o desafio que a Refinações de Milho, Brasil vem enfrentando desde a sua implantação até hoje.

Através da nossa Divisão Industrial já foram desenvolvidas mais de 200 aplicações básicas para as mais diversas áreas. Alimentação humana e animal, indústria têxtil, indústria petrolífera e de minérios, laboratórios de produtos farmacêuticos são alguns dos setores onde os derivados do milho tornaram-se essenciais.

Mas o desafio é permanente. E a cada dia intensificamos as pesquisas para aprimorar nossos produtos e levar a tecnologia do milho a campos cada vez mais avançados.

RMB

Refinações de Milho, Brasil Ltda.

Divisão de Produtos Industriais
Praça da República, 468 - 11.º andar - CEP 01045
Tel.: (011) 222-9011 - Caixa Postal 8151 - SP.

PRODUÇÃO DE CAMARÕES EM VIVEIROS DE CULTIVO

A deterioração dos estuários e a captura de camarões jovens prejudicam a captura de camarões adultos em alto mar, pela frota industrial. Apesar do aumento do esforço de pesca, a oferta de camarões marinhos no mundo se manteve estável nos últimos anos. A produção de camarões cultivados, embora tenha crescido rapidamente, constitui apenas 5% do total produzido, sendo atividade econômica importante em países como Taiwan, Filipinas, Índia, Tailândia e sobretudo no Equador.

No final dos anos 60 foram iniciados no Brasil, em Santa Catarina, os primeiros estudos sobre a produção de camarões em cativeiro. A não obtenção de resultados imediatos, por carência da tecnologia necessária, impediu que o programa fosse à frente. Posteriormente, a atividade foi introduzida no Nordeste, onde muitos problemas continuam sendo enfrentados. De fato, muitas questões tecnológicas específicas estão envolvidas, no tocante desde a obtenção de reprodutores até a colheita, passando pela produção de alimentos vivos para a alimentação das larvas, maturação em cativeiro, larvicultura e cultivo.

Em 1984, a Universidade Federal de Santa Catarina iniciou um programa de pesquisas para estudar a reprodução e o cultivo do camarão-rosa (*Penaeus paulensis*) e do camarão-branco ou legítimo (*Penaeus*

shmitti). Enquanto se realizavam testes de crescimento em viveiros com camarões jovens capturados no ambiente natural, foram necessários 18 meses para implantar uma unidade de reprodução (larvicultura) capaz de atender às necessidades de pesquisa e treinamento de pessoal e apoiar a implantação de fazendas de cultivo com o fornecimento de post-larvas. Na unidade de reprodução, instalada na Barra da Lagoa, em Florianópolis, setores de produção de fito e zooplâncton e de maturação em cativeiro dão suporte à larvicultura propriamente dita. Com apenas um ano de experimentação nas novas instalações, importantes avanços foram obtidos na produção de post-larvas em escala comercial.

Embora enfrentando problemas, obtivemos resultados promissores na maturação em cativeiro do camarão-rosa. Para a maturação em cativeiro, vários fatores — entre eles a alimentação de boa qualidade, a estabilidade térmica e a qualidade da água — são controlados. O processo maturativo é acelerado mediante um corte unilateral do pedúnculo ocular da fêmea, para eliminar parte do efeito neurosecretor do órgão x, que é uma pequena glândula localizada na base do olho e responsável pela produção de hormônio inibidor gonadal. A captura de fêmeas no mar

e o transporte estão entre as tarefas mais difíceis. São necessários barcos grandes, com capacidade de arrasto para 40 a 80 metros de profundidade.

Os melhores resultados na maturação em cativeiro são obtidos com fêmeas capturadas no mar, mas a experiência com fêmeas capturadas na baía também é satisfatória. Fêmeas cultivadas em viveiros proporcionam boas desovas, embora irregulares. O controle do ciclo do camarão em cativeiro poderá ser ainda aperfeiçoado, para dar suporte a programas de melhoramento genético.

Na experimentação com maturação em cativeiro, fêmeas de *Penaeus paulensis* produziram, nos melhores tratamentos, uma média de 110 mil náuplios (larva recém-eclodida) por desova. Num período de 60 dias, observaram-se até nove desovas por fêmeas (o número máximo de náuplios obtidos numa única desova foi 214 mil). Estudos mais aprofundados de fatores como a alimentação, a qualidade da água, a luminosidade, a temperatura, bem como do comportamento animal (para melhorar as condições de cópula em cativeiro), permitirão maior aproveitamento da grande potencialidade reprodutiva dos camarões marinhos.

A maturação e a desova de *Penaeus shmitti* são obtidas com relativa facilidade em laboratório, mas os resultados ainda não são aplicáveis porque é difícil promover a cópula em ambiente fechado. Estudos sobre o transplante da massa espermática (espermatóforo) do macho para fêmeas ovadas apresentaram resultados discretos.

A produção de alimentos vivos (fito e zooplâncton) para a alimentação das larvas nos diferentes estágios está bem estabelecida. O método de produção de culturas puras de algas é relativamente simples, mas pode apresentar surpresas, principalmente no que se refere às contaminações e à queda rápida da concentração celular. A qualidade da água utilizada e a assepsia do local, dos *containers* e dos utensílios são fatores decisivos para a obtenção de bons resultados.

O fornecimento contínuo de volumes de microalgas com altas concentrações celulares é fundamental. Para tanto, a sala de produção de inóculos (pequenas culturas



Setor de larvicultura massiva, com oito tanques de 60.000 litros.



Fazenda Paludo Agropesca (área total de 140 hectares). Florianópolis.

para o semeio de volumes maiores) deve ter condições para oferecer culturas puras para o uso de novos *containers* de mil ou dois mil litros, para produção em massa. Também culturas de microalgas concentradas por centrifugação (desnatadeira) e estocadas em geladeira podem atender à flutuação da demanda de algas na larvicultura.

Na reprodução artificial de *Penaeus paulensis*, a larvicultura propriamente dita — desde estágio de náuplios (em que a larva não se alimenta), passando pelos estágios de zoéa (fase herbívora) e mysis (fase carnívora), até post-larva 10 — apresenta as maiores dificuldades. O Laboratório de Barra da Lagoa ainda não teve o tempo necessário para identificar e medir o efeito dos vários fatores e de suas interações. Por outro lado, para o estágio de zoéa, quando a larva é fitoplantófaga, os testes experimentais demonstram a necessidade de se trabalhar com concentrações mais altas de alimentos, sendo que *Chaetoceros gracilis* e *Tetraselmis* sp proporcionaram bom desenvolvimento das larvas e alta taxa de sobrevivência nesse estágio.

No estágio de mysis, quando a larva se torna mais carnívora, permanecem algumas dificuldades, especialmente para se manter um nível adequado de alimentos sem ocasionar a poluição do ambiente. Com o estabelecimento do método no estágio zoéa, os estudos se orientarão para a adequação da larvicultura nos estágios subseqüentes (mysis e post-larva).

É comum surgirem doenças na larvicultura de camarões. Nesse caso, o tratamento é extremamente difícil e as perdas são inevitáveis, pois não há muito conhecimento científico na área de doenças de camarões marinhos. Melhor é prevenir, com o uso de água do mar filtrada e a limpeza rigorosa dos tanques e utensílios.

Do estágio de náuplios até post-larva 5, o normal é uma sobrevivência de 30 a 40%, e o melhor resultado alcançado foi de 50%. Em larviculturas no Nordeste do Brasil, com espécies mais bem estudadas e mais experiência acumulada, são normais sobrevivências de 70 ou 80%.

As melhores surpresas estiveram ligadas ao crescimento do *Penaeus paulensis* nos viveiros de cultivo. Sem o tempo necessário para melhor definição tecnológica, obtiveram-se, em fazendas comerciais, produções de até 250 kg por hectare em três meses de cultivo no viveiro definitivo, e isto nos meses mais frios do ano, contrariando a idéia de que o Sul não ofereceria boas condições para a produção de camarões no inverno. Bom ganho de peso foi também observado em *Penaeus shmitti*, mas as dificuldades para a reprodução da espécie em laboratório limitam sua produção em viveiros artificiais.

Adota-se um sistema extensivo de cultivo, com o uso de viveiro berçário e viveiro definitivo. No berçário as post-larvas 10, estocadas em 40 a 50 m², são cultivadas por 40 a 60 dias, dependendo da disponibilidade e das condições do viveiro definitivo. Neste último, o camarão transferido do berçário (já com 5 a 7 cm) vai crescer por cerca de 90 dias, quando será feita a colheita (despesca) com um peso entre 18 e 25 gramas (isto dependerá, basicamente, da biologia do viveiro para produção de alimentos e do número de camarões por metro quadrado).

Está sendo experimentada a progressão para um sistema semi-intensivo, em que a alimentação dos camarões é complementada com ração. Os estudos sobre nutrição de camarões são ainda muito escassos, especialmente no Brasil. A alimentação arti-

ficial de animais aquáticos, sobretudo os que retiram o oxigênio dissolvido da água, difere muito da de outros animais e toda a ração não consumida ou mal utilizada constitui perigoso fator de poluição do viveiro. Assim, o desenvolvimento de rações deverá fundar-se necessariamente no estudo científico da nutrição no tocante a cada uma das espécies cultivadas. Países que investem há décadas em nutrição de camarão têm tecnologia para uma produção anual de até 20 toneladas do produto por hectare. Não se dispondo dessa tecnologia, grandes produções por área implicam maiores riscos.

As espécies cultivadas por nós em viveiros tiveram comportamento muito positivo na despesca. Quando as comportas são abertas, praticamente todo o camarão se dirige para a saída, onde é facilmente capturado, ao contrário do que ocorre com outras espécies.

Em decorrência de uma série de aspectos favoráveis, a implantação de fazendas no litoral de Santa Catarina tem custo mais baixo que no Nordeste. O menor capital imobilizado, a disponibilidade de espécies nativas com boa capacidade de ganho de peso nos viveiros de cultivo e o alto preço do camarão no mercado proporcionam um retorno relativamente rápido do capital.

A produção de camarões em viveiros deverá ser gradativamente incrementada para utilizar parte dos 80 mil hectares adequados ao cultivo no estado. Para que esse desenvolvimento seja equilibrado, é imperioso planejar os mais diversos aspectos relativos à produção econômica de camarões. O planejamento da pesquisa em áreas fundamentais — como a reprodução em cativeiro, a biologia de viveiros, a nutrição, o manejo, a engenharia de construção e doenças — proporcionará o *know how* necessário à estabilidade da atividade. Também imprescindível é o treinamento de pessoal nos diferentes níveis e a integração de empresas e órgãos de pesquisa.

O uso de grandes áreas, com estradas, eletrificação, sistema de bombeamento, canais de abastecimento e de escoamento servindo a várias fazendas de cultivo, deverá ser cuidadosamente estudado pelos órgãos governamentais, para possibilitar um desenvolvimento harmonioso.

Edemar Roberto Andreatta, Elpidio Beltrame, Israel Diniz Silva e Clóvis Matheus Pereira

Departamento de Aqüicultura,
Universidade Federal de Santa Catarina



ilustração Ique

ALTA TECNOLOGIA OU MEDICINA DE BASE:

Inamps tem uma política racional em matéria de tecnologia.

Para implantar essa política, o Inamps ampliou o seu investimento em tecnologia: de

99 milhões de cruzados, em 86, para 1 bilhão este ano.

E o Inamps não está sozinho neste esforço.

Com o fim de estimular pesquisas, e definir normas para a assimilação de tecnologias, firmou convênios com a FINEP e a COPPE (UFRJ).

E para estimular a produção dos equipamentos adequados às nossas realidades, conveniou-se com a ABIMO (Associação Brasileira de Indústrias Fabricantes de Material Odontológico-Hospitalar).

Além disso, o Inamps criou os Sistemas Integrados de Saúde e o PRODETEC (Programa de Desenvolvimento Tecnológico em Saúde), para o aprimoramento da operação de tecnologias em diversas especialidades da medicina. É o Inamps trabalhando e investindo.

Porque é a saúde dos brasileiros que tem de ser atendida em primeiro lugar.



QUEM VAI SER ATENDIDO NA FRENTE?

No passado, o Inamps muitas vezes apresentou uma grande contradição.

De um lado, incorporavam-se, nem sempre de uma forma criteriosa, tecnologias complexas e dispendiosas.

De outro, faltavam recursos para dar à população aquele atendimento básico, com um mínimo de eficiência e rapidez.

Agora, tudo isso começou a mudar. Pela primeira vez, o

O Inamps investindo na qualidade de saúde da população.



Ministério da Previdência e Assistência Social/MPAS
INAMPS/Instituto Nacional de Assistência Médica da Previdência Social



**Os atletas olímpicos perseguem marcas
que superem os limites do homem.
A 3M persegue marcas que superem os
limites da tecnologia.**

Os atletas olímpicos e os profissionais da 3M têm em comum os mesmos objetivos: atingir os melhores resultados, chegar onde nunca ninguém imaginou. É por isso que a 3M se orgulha de ser a patrocinadora oficial dos Jogos Olímpicos de 1988.

Durante este grande acontecimento, todo o mundo vai ver as quebras de recordes de qualidade, a superação de todas as barreiras, fazendo brilhar no ponto mais alto do podium toda a tecnologia e potencial humano da 3M.

Película refletiva Scotch Lite para sinalização,

protetores para fibras e tecidos Scotchgard e toda a linha Scotch de produtos magnéticos de áudio e vídeo terão presença assegurada em Seul. Além do Post-it, que foi indicado como o bloco de recados auto-adesivos oficial dos Jogos Olímpicos.

É dessa maneira que a 3M dá a sua contribuição para a total integração dos povos através do esporte.

Este sim, um objetivo que deve sempre ser atingido.

**3M. Marcas que superam
os limites da tecnologia.**

Deptº de Comunicação Social/3M
Caixa Postal 123 - Campinas - SP

