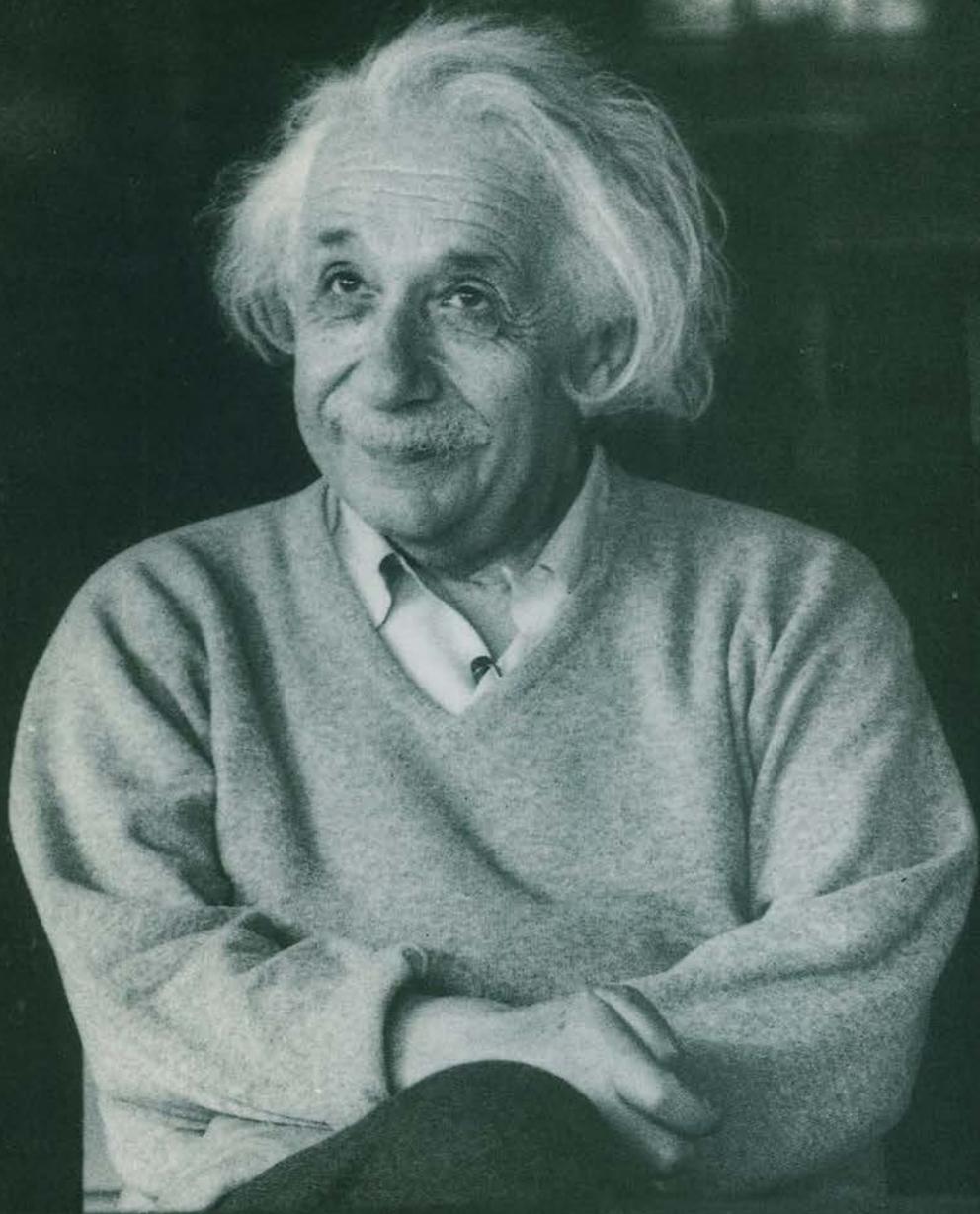


CIÊNCIA HOJE

Exclusivo: Avaliação dos institutos de pesquisa

Aquecimento Global



NINGUÉM
PRECISA TER Q.I. DE GÊNIO PARA
ENTENDER COMO É IMPORTANTE
APOIAR A CIÊNCIA.



APOIAR A CIÊNCIA É GARANTIR O FUTURO.

O ANO PASTEUR E A CIÊNCIA NO BRASIL

Há cem anos morria Louis Pasteur, um dos mais completos cientistas que o mundo já conheceu. Sua obra, além de revolucionar as ciências médicas e biológicas, causou um profundo impacto na sociedade pelos benefícios que gerou.

Pasteur foi um cientista único. Defensor ardoroso da pesquisa fundamental, tinha ao mesmo tempo a preocupação constante de transformar suas descobertas em aplicações práticas. Transitava com facilidade entre a química, a biologia e a medicina e deixou a marca de sua contribuição nas mais diversas áreas de conhecimento.

Suas pesquisas em diversos campos permitiram estabelecer a assimetria molecular como uma característica dos seres vivos e forneceram a base da moderna microbiologia, sepultando as teorias vigentes de 'origem espontânea' da vida. Levaram ainda à mais festejada das descobertas: a da primeira vacina de uso humano contra a raiva. A Teoria dos Gérmenes, por exemplo, estabeleceu os conceitos básicos das doenças infecciosas, incluindo prevenção e higiene hospitalar.

Pasteur, o cientista, transforma-se assim em Pasteur, o benfeitor da humanidade. E dá um passo adiante, ao criar uma instituição única no mundo, diferente de tudo que existia, e que marcará profundamente o desenvolvimento da ciência e da medicina: o Instituto Pasteur.

O centenário da morte de Pasteur está sendo comemorado em todo o mundo com solenidades organizadas pela Unesco e pelo Instituto Pasteur, que denominaram 1995 "O Ano Pasteur". Foram organizados seis colóquios científicos internacionais, abordando os desenvolvimentos atuais das descobertas de Pasteur, os impactos nas ciências biológicas, na saúde, na agricultura, na indústria e no meio ambiente. Para lembrar que Pasteur, além de cientista rigoroso era também um missionário da ciência, os colóquios foram repartidos entre os cinco continentes.

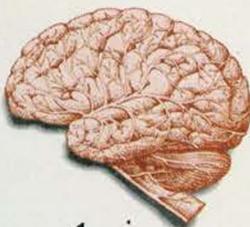
O primeiro Colóquio, "*Da Geração Espontânea à Evolução Molecular*", foi realizado no Rio de Janeiro, no mês de fevereiro, pela Fundação Oswaldo Cruz, Instituto Pas-

teur, Unesco e Comunidade Européia, e que reuniu, entre outros especialistas do mais alto nível, os prêmios Nobel François Jacob, Walter Gilbert e Joshua Lederberg. A próxima edição de *Ciência Hoje* trará extensa cobertura desse colóquio.

Nesses cem anos decorridos desde a morte de Pasteur, presenciamos uma revolução dentro da revolução iniciada pelo sábio francês. Watson e Crick desvendaram a estrutura do DNA; nasceu a biologia molecular; foram elucidados o código genético e os mecanismos básicos de regulação da expressão gênica; os trabalhos de recombinação molecular nos legaram a engenharia genética e a moderna biotecnologia, e o homem desvenda a mensagem inscrita em seus 46 cromossomos. As repercussões e implicações na biologia, na medicina, no direito e na ética serão tantas que não podemos ainda avaliar a extensão de seu impacto.

O simpósio Pasteur-Fiocruz permitiu vislumbrar um pouco desse futuro. Foram descritas pesquisas fundamentais sobre a origem química da vida, e novas tecnologias nos permitem imitar fenômenos vitais mostrando quão tênues são os limites entre os mundos inorgânico, orgânico e biológico. Modernas ferramentas computacionais resolvem complexos problemas de estruturas de macromoléculas, ajudando a desenhar novos fármacos e vacinas.

Inaugurar a série dos seis colóquios internacionais do Ano Pasteur representou para o Brasil e para a Fiocruz uma alegria e uma honra. Mas a força e a dinâmica da ciência contemporânea, seus impactos, promessas e implicações revelados no simpósio tornam inescapável uma reflexão pós-colóquio: continua aumentando a defasagem que nos separa dos grandes centros científicos mundiais. Entre nós, muito ainda resta a fazer até que seja reconhecido, em toda sua plenitude, o papel fundamental e insubstituível da ciência e da tecnologia em um verdadeiro projeto de desenvolvimento nacional.



EDITORIAL

CARTAS

UM MUNDO DE CIÊNCIA

Novas datações de fósseis de *Homo erectus* constatarem que eles são muito mais antigos do que se pensava, o que compromete a teoria da origem africana desse antepassado do homem.

Por Maria do Carmo Zanini e Walter Neves.

TOME CIÊNCIA

O futuro da Amazônia a partir desta década dependerá de uma luta permanente de interesses. Padrões de corte que preservem ao máximo as áreas remanescentes de floresta poderão contribuir para sua sobrevivência, segundo Heloisa Helena Orlando e John P. Cole.

A colaboração de observatórios de três continentes, coordenada pelo Observatório Nacional do Rio de Janeiro, permitiu mapear cerca de 3.600 galáxias do hemisfério Sul, mostrando no céu austral uma versão da Grande Muralha do Norte, a maior estrutura conhecida na natureza. Por Paulo Sérgio Pellegrini.

RESENHA

Luiz Felipe da Silva Neves, da UFF, comenta o primeiro de três volumes sobre os 30 anos de regime militar, *Visões do Golpe*, que traz depoimentos sobre acontecimentos que vão desde a renúncia de Jânio Quadros ao final do governo Castello Branco.

Uma crítica da ciência feita de dentro, por um cientista profissional exitoso e que sabe o que está falando, é, para o físico Luiz Pinguelli Rosa, um dos aspectos que recomendam a leitura de *Acaso e Caos*, de David Ruelle.

1

Aquecimento Global

20

Luiz Carlos Baldicero Molion

5

A maioria dos cientistas acredita que a intensificação do efeito estufa em decorrência de atividades humanas provocará o aquecimento global. O autor discute o atual estado de conhecimento sobre o assunto e algumas das limitações dos modelos matemáticos usados para simular o clima global.

6

O Brasil e as desigualdades regionais: Os debates na revisão constitucional

30

Lena Lavinas e Manoel A. Magina

10

O que vai mudar na Constituição frente ao desafio de nossas imensas desigualdades regionais? Onde está o atraso e onde está o avanço nesta questão que milhões de pessoas sentem, mas bem poucos conhecem? É uma luta surda e intensa. Seus contendores voltam ao ringue este ano, com a reforma da Carta, na qual o novo governo parece aportar tudo.

O Rei Português e os Engenhos Nordestinos

44

Marcos Lanna

17

A 'cultura do favor', que gera tanta polêmica no Brasil, não existe apenas no terreno das idéias: é uma prestação econômica, que se institucionalizou, assumindo dimensões políticas e proporções públicas.



**DOCUMENTO**

Relatório da Comissão de Supervisão de Avaliação dos Institutos de Pesquisa do Ministério de Ciência e Tecnologia, entregue ao Ministro Israel Vargas em 27 de dezembro último. É a primeira vez que se publica um documento deste gênero no País.



Capa: Foto Claus Mayer / Agência Tyba.

52 : É BOM SABER**65**

Grande parte do 'mundo desenvolvido' já entendeu que fumar só traz prejuízos. O cigarro, além de causar dependência física, tem um alto custo financeiro para a sociedade.

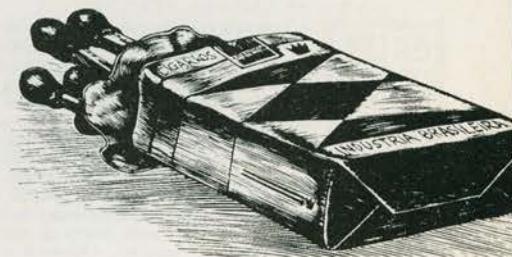
Por Hisbello S. Campos.

Lasers que emitem radiações de alta potência e dispensam equipamentos de grande porte, já estão sendo construídos em laboratório. Suas aplicações abrangem da remoção de tatuagens à terapia do câncer.

Por Anderson S. L. Gomes.

Pesquisas realizadas no Brasil e em outros países vêm demonstrando que os rugidos emitidos pelos bugios das serras do Mar e da Mantiqueira anunciam, além da chuva, situações de perigo.

Por Adriano Garcia Chiarello.

**CIÊNCIA E M DIA****73****CH • SERVIÇOS****81**

Lista das quase 200 publicações acadêmicas e científicas mais importantes editadas hoje no Brasil, com informações básicas sobre cada uma.

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 22290-140. Tel.: (021) 295-4846. Fax: (021) 541-5342.

Editores: Ennio Candotti (Instituto de Física/UFJR), Ildeu de Castro Moreira (Instituto de Física/UFJR), Luiz Drude de Lacerda (Instituto de Química/UFF), Yonne Leite e Carlos Fausto (Museu Nacional/UFRRJ), Vivaldo Moura Neto (Instituto de Biofísica/UFRRJ), Francisco Carlos Teixeira da Silva (IFCS/UFRRJ), Giulio Massarani (Programa de Engenharia Química/UFRRJ), Maria Elisa da Costa Santos (Secretária).

Conselho Editorial: Alberto Passos Guimarães Filho (Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas/CNPq), Alzira de Abreu (Centro de Pesquisa e Documentação em História Contemporânea do Brasil/FGV), Ângelo Barbosa Machado (Instituto de Ciências Biológicas/UFMG), Carlos Morel (Fundação Oswaldo Cruz/RJ), Darcy Fontoura de Almeida (Instituto de Biofísica/UFRRJ), Otávio Velho (Museu Nacional/UFRRJ), Reinaldo Guimarães (Instituto de Medicina Social/UERJ), Sonia de Campos Dietrich (Instituto de Botânica/SP).

Diretor: José Monserrat Filho.

Redação: Marília Mendes Pessoa (Coordenação); Maria Ignez Duque Estrada e Cássio Leite Vieira (edição de texto); Luísa Massarani (repórter); Micheline Nussenzweig (Internacional).

Edição de Arte: Claudia Fleury (Direção de Arte), Carlos Henrique Viviane dos Santos (Programação visual), Luiz Baltar (Computação gráfica).

Ciência Hoje BBS (Bulletin Board System) - Tel.: (021) 295-6198: Jesus de Paula Assis (Ciência Hoje Hipertexto), Cássio Leite Vieira e Marcelo Quintelas Lopes (SysOps/Ciência Hoje das Crianças Eletrônica).

Administração: Adalgisa M. S. Bahri (gerente), Luiz Tito de Santana, Pedro Paulo de Souza, Ailton Borges da Silva, Marly Onorato, Neuza Luíza de S. Soares, Rodolfo P. dos Santos.

Atendimento ao Assinante: Maria Lúcia da G. Pereira, Francisco Rodrigues Neto, Guilherme Frederico da Silva, Luciene de Santos Azevedo e Márcio de Souza, tel.: (021) 295-6198 / 270-0548.

Depósito e Expedição: Moisés V. dos Santos, Delson Freitas, Márcia Cristina Gonçalves da Silva, Rua Francisco Medeiros, 240, Higienópolis, Rio de Janeiro, tel.: (021) 270-0548.

Colaboraram neste número: Helena Londres (LNCC); Pedro M. Persechini (Inst. de Biofísica/UFRRJ); Elisa Sankuevitz e M. Zilma Barbosa (revisão); Luiz Fernando P. Dias (analista de sistema); Edna Ferreira (jornalismo).

Conselho Científico: Antônio Barros de Castro (Faculdade de Economia e Administração/UFRRJ), Antônio Barros de Ulhoa Cintra (Hospital das Clínicas/USP), Carlos Chagas Filho (Instituto de Biofísica/UFRRJ), Carolina Bori (Instituto de Psicologia/USP), Crodovaldo Pavan (Instituto de Biologia/Unicamp), Dalmiro Dallari (Faculdade de Direito/USP), Elisaldo Carlini (Departamento de Psicobiologia/EMP), Fernando Gallembek (Instituto de Química/Unicamp), Francisco Welfort (Faculdade de Filosofia/USP), Gilberto Velho (Museu Nacional/UFRRJ), Herbert Schubart (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia), Herman Lent (Departamento de Biologia/Universidade Santa Úrsula), João Steiner (Instituto de Pesquisas Espaciais), José Antônio Freitas Pacheco (Instituto Astronômico e Geofísico/USP), José Goldenberg (Instituto de Física/USP), José Reis (SBPC), José Seixas Lourenço (Instituto de Geociências/UFPA), Luis de Castro Martins (Laboratório Nacional de Computação Científica/CNPq), H. Moyses Nussenzweig (Departamento de Física/PUC-RJ), Newton Freire-Maia (Departamento de Genética/UFRRJ), Oscar Sala (Instituto de Física/USP), Oswaldo Porchat Pereira (Departamento de Filosofia/USP), Otávio Elísio Alves de Brito (Instituto de Geociências/UFMG), Ricardo Ferreira (Departamento de Química Fundamental/UFPE), Sylvio Ferraz Mello (Instituto Astronômico e Geofísico/USP), Telmo Silva Araújo (Departamento de Engenharia Elétrica/UFPB), Warwick E. Kerr (Universidade Federal de Uberlândia/MG).

Sucursal Belo Horizonte: Ângelo B. Machado, Roberto Barros de Carvalho (coordenação de jornalismo), Marise de Souza Muniz (Departamento de Zoologia, Instituto de Ciências Biológicas/UFMG), C. Postal 486, CEP 31270-901, Belo Horizonte, MG, tel. e fax: (031) 443-5346.

Sucursal Brasília: Margareth Marmorí - Edifício Multi-uso I, Bloco C, térreo, sala CT65, Campus Universitário, UnB, C. Postal 04323, CEP 70910-900, Brasília, DF, tel. e fax: (061) 273-4780.

Sucursal Recife: Luiz Antonio Marcusch, Angela Weber - Av. Luiz Freire s/nº, CCN, Área I, Cidade Universitária, CEP 50740-540, Recife, PE, tel. e fax: (081) 453-2676.

Sucursal São Paulo: Vera Rita Costa (jornalista), Paulo Cesar Nogueira e Soraya Smaili (EPM), Celso Dal-Ré (IPT), Gláucio C. Lobbão - Av. Prof. Luciano Gualberto, 374, 3º andar, Prédio da Antiga Reitoria, Cidade Universitária, USP, CEP 05340-901, São Paulo, SP, tel.: (011) 818-4192 / 814-6656.

Correspondentes: Porto Alegre: Ludwig Buckup (Departamento de Zoologia, UFRGS), Av. Paulo Gama, 40, CEP 90046-900, Porto Alegre, RS, tel.: (051) 228-1633, r. 3108. **Curitiba:** Glaci Zancan (Departamento de Bioquímica, Universidade Federal do Paraná, Campus Universitário Jardim das Américas), CEP 81530-900, Curitiba, PR, tel.: (041) 266-3633, r. 184. **Campina Grande:** Mário de Souza Araújo Filho (Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade Federal da Paraíba), Rua Nilde de Queiróz Neves, 130, CEP 58108-670, Campina Grande, PB, tel.: (083) 321-0005.

Correspondente em Buenos Aires: Revista *Ciência Hoy*, Corrientes 2835, Cuerpo A, 5º A, 1193, Capital Federal, tel.: (00541) 961-1824 / 962-1330.

Assinatura para o exterior (11 números): US\$ 100 (via aérea).

Assinatura para o Brasil (11 números): R\$ 50,00.

Fotolito: Studio Portinari Matrizes Gráficas. **Impressão:** Gráfica JB S.A. **Distribuição em bancas:** M. Kistemberg Distribuidora de Jornais e Revistas Ltda. **ISSN-0101-8515.**

Colaboração: Para a publicação desta edição, *Ciência Hoje* contou com o apoio do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRRJ) e Universidade Federal do Espírito Santo (UFES).

Publicidade: Rio de Janeiro: Irani F. Araújo, tel.: (021) 295-4846 / 295-6198, fax: (021) 541-5342. **Brasília:** Deusa Ribeiro, tel.: (061) 577-3494, fax: (061) 273-4780.

FBB
FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL

Programa de Apoio a Publicações Científicas

SCT/PR CNPq FINEP



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

Desde sua fundação organiza e promove reuniões anuais, com a participação de cerca de 70 sociedades e associações científicas das diversas áreas do conhecimento, onde professores e estudantes discutem seus programas de pesquisa. Temas e problemas nacionais e regionais são debatidos com participação franca e aberta ao público em geral. Através de suas secretarias regionais promove simpósios, encontros e iniciativas de difusão científica ao longo de todo o ano. Mantém ainda quatro projetos nacionais de publicação: a revista *Ciência e Cultura* (1948-) e a revista *Ciência Hoje* (1982-), que se destinam a públicos diferenciados, o *Jornal da Ciência Hoje* (1986-) e a revista *Ciência Hoje das Crianças* (1990-).

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

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

Regionais: **AC** - Departamento de Filosofia/UFAC, CEP 69900-900, Rio Branco, AC, tel.: (068) 226-1422 (Marcos Inácio Fernandes); **AL** - Centro de Ciências Biológicas/UFAL, Praça Afrânio Jorge, s/nº, CEP 57072-900 - Maceió - AL, tel.: (082) 223-5613 / 326-1730, fax: (082) 221-2501 / 221-3377 (Winston Menezes Leahy); **AM** - INPA, Alameda Cosme Ferreira, 1756, CEP 69083-000, Manaus, AM, tel.: (092) 236-0009 (Vera Maria

Fonseca de Almeida e Val); **BA** - Instituto de Física/UFBA, Campus Universitário da Federação, CEP 40210-350 - Salvador, BA, tel.: (071) 247-2033/247-2343/247-2483, fax: (071) 235-5592 (Alberto Brum Novais); **CE** - UFCE/Campus do Pici, CEP 60000-000 - Fortaleza, CE, tel.: (085) 223-7012 (José Borzacchiello da Silva); **Curitiba** (seccional) - Departamento de Genética/Setor de Ciências Biológicas/UFRP, Caixa Postal, 19071, CEP 81504-970 - Curitiba, PR, (Euclides Fontoura da Silva Júnior); **DF** - Departamento de Física/UnB, Campus Universitário/Asa Norte, CEP 70910-900, Brasília, DF, tel.: (061) 273-1029 (Tarcísio Marciano da Rocha Filho); **ES** - Departamento de Física e Química/UFES, Campus Universitário de Goiabeira, CEP 29069-900, Vitória, ES, tel.: (027) 325-1711, r. 425, fax: (027) 335-2337; **Londrina** (seccional) - Fundação IAPAR, Caixa Postal, 1331, CEP 86001 - Londrina, PR, tel.: (0432) 26-1525 r. 256 (Paulo Varela Sendin); **MA** - UFMA, Largo dos Amores, 21, CEP 65020-000, São Luiz, MA, tel.: (098) 221-1354 (Maria Marlicia Ferreira Correia); **MG** - Fundação Ezequiel Dias, Rua Conde Pereira Carneiro, 80, CEP 30510-010, Belo Horizonte, MG, tel.: (031) 332-2077 r. 280 (Maria Mercedes Valadares Guerra Amaral); **MS** - Departamento de Comunicação e Arte/UFMS, Caixa Postal 649, Campus Universitário, CEP 79070-900, Campo Grande, MS, tel.: (067) 787-3311 (Eron Brum); **PB** - Centro de Ciências e Tecnologia/Departamento de Engenharia Elétrica/UFPB, Rua Aprígio Veloso, 882, Bodocongo, CEP 58109-000, Campina Grande, PB, tel.: (083) 333-1000, r. 342/412, fax: (083) 341-4795 (Mário de Souza Araújo Filho); **PE** - Departamento de Física/UFPE, Av. Prof. Luiz Freire, s/nº, Cidade Universitária, CEP 50670-901, Recife, PE, tel.: (081) 271-8450, fax: (081) 271-0359 (Sérgio Machado Rezende); **PI** - Departamento de Física do CGN/UFPI, Campus Universitário do Ininga, CEP 64051-400, Teresina, PI, tel.: (086) 232-1211, r. 283, fax: (086) 232-2812 (Paulo Romulo de Oliveira Frota); **Pelotas** (seccional) - Departamento de Matemática/UFPelotas, CEP 96100, Pelotas, RS, tel.: (0532) 23-0882, (Lino de Jesus Araújo); **PR** - Depar-

tamento de Biologia Celular e Genética/UFPR, Av Colombo, 3690, CEP 87020-900, Maringá, PR, tel.: (0442) 62-1478-26-2727, fax: (0442) 22-2754 (Paulo César de Freitas Mathias); **RJ** - Instituto de Matemática/UFRRJ, Caixa Postal 68530, CEP 21949-900, Rio de Janeiro, RJ, tel.: (021) 260-1884 (Arnaldo Nogueira); **RN** - Departamento de Arquitetura/UFRN, Caixa Postal 1699, CEP 59072-970, Natal, RN, tel.: (084) 231-9763, fax: (084) 231-9048/9740 (Ari Antônio da Rocha); **RO** - Departamento de Educação Física/UFRO, Campus José Ribeiro Filho, CEP 78904-420 - Porto Velho, RO, tel.: (069) 221-9408 (Célio José Borges); **RS** - UFRGS, Av. Paulo Gama, 110, CEP 90046-900, Porto Alegre, RS, tel.: (051) 336-0055 r. 6762 (Abílio Baeta Neves); **Rio Grande** (seccional) - Departamento de Oceanografia/Fundação Universidade do Rio Grande, Caixa Postal 474, CEP 96201-900, Rio Grande, RS, tel.: (0536) 32-9122, fax: (0536) 32-8510; **Santa Maria** (seccional) - UFSM, Rua Floriano Peixoto, 1750, sala 315, CEP 97060, Santa Maria, RS, tel.: (055) 221-5829 (Eduardo Guilherme Castro); **SC** - Departamento de Ciências Farmacéuticas/CIF/CCS/Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Trindade, CEP 88040-900, Florianópolis, SC, tel.: (0482) 31-9350, fax: (0482) 34-1928 (Claudia Maria Oliveira Simões); **SE** - Departamento de Letras/UFSE, Campus Universitário, CEP 49000-000, Aracaju, SE, tel.: (079) 224-1331, r. 355 (Antônio Pociano Bezerra); **SP** - (subárea I) - Departamento de Biologia/Instituto de Biociências/USP, Caixa Postal 11461, CEP 05499-970, São Paulo, SP, tel.: (011) 64-4746 (Luiz Carlos Gomes Simões); **SP** - (subárea II) - Departamento de Genética/ESALQ, Av. Pádua Dias, 11, CEP 13400-000, Piracicaba, SP, tel.: (0194) 33-0011, r. 126 (Giancarlo Conde Xavier Oliveira); **SP** - (subárea II, seccional de Botucatu) - Departamento de Genética/UNESP, CEP 18618-000, Botucatu, SP, tel.: (0149) 21-2121, r. 229/220461 (Dértia Villalba Freire-Maia); **SP** - (subárea III) - DCCV/FCAU/UNESP, Rod. Carlos Tonani s/nº, km 5, CEP 14870-000 - Jaboticabal, SP, tel.: (0163) 22-2500, r. 219/220, fax: (0163) 22-4275 (Áureo Evangelista Santana).

Apelo às autoridades do ensino

Ministrar aulas de geografia era um sonho antigo que tornei realidade, graças a Deus e à minha família, em 1992, já com 37 anos de idade. Agora, quero passar todo esse conhecimento adquirido ao longo desses anos, mas já no começo da minha atividade estou muito triste, porque sem materiais adequados, após cada aula elaborada com muito carinho e dedicação, além de muito respeito pela clientela, sinto que poderia ser melhor, caso tivesse os tão sonhados materiais adequados e fontes de pesquisas suficientes, fugindo do tradicional (...). Por isso, estou aqui solicitando materiais como livros, revistas, mapas atualizados, fitas de vídeo gravadas sobre industrialização no Brasil, a população brasileira, nossas riquezas, nossas pobreza, geografia geral, enfim tudo que possa ser utilizado em sala, tornando minhas aulas mais interessantes e proveitosas.

(...) Atitude como a minha é de preocupação, pois não temos a quem recorrer, inclusive de mapas atualizados a escola não dispõe, o professor deve comprar todos os materiais do dia-a-dia. Existem momentos em que a pressão é muito grande, vontade de desempenhar um bom trabalho, tudo o que temos já foi utilizado, não atrai a atenção do aluno, recursos não temos, aí a necessidade de

procurar formas de obter os materiais necessários (...) Muitas vezes a residência do professor torna-se um espaço de leitura para alunos com dificuldade de aprendizado e carentes de fontes de pesquisa. Situação triste, pois reflete o quadro feio da educação no Brasil, e ao mesmo tempo muito gratificante, olhando pelo lado profissional. E assim vamos vivendo.

Wilson Franco Xavier, Iguape (SP).

• Gostaria de receber a sua revista, pois trabalho na Associação Comunitária de Cacimba de Vaca. Professora-coordenadora, trabalho com o Estatuto da Criança e do Adolescente, sou representante da Saúde em minha comunidade e me correspondo com a Unicef. Mas, de tanto trabalho, só ganho como professora. O resto é trabalho voluntário. Poderíamos trocar informações, pois sempre sou convidada para treinamento em outras cidades. Por isso, gostaria de receber gratuitamente a sua revista, que é ótima.
Francisca Alzirene Oliveira, Cacimba de Vaca, Lucrécia (RN).

• Queremos comunicar-lhe a intenção que temos de montar uma biblioteca em nossa escola, com a finalidade de desenvolver programas de incentivo à leitura e dispor de material de pesquisa para os alunos. Mas diante da falta de material disponível, a única forma que

encontramos para a realização de tal programa seria com algumas doações. Gostaríamos, portanto, de contar com essa ajuda, se assim for possível.

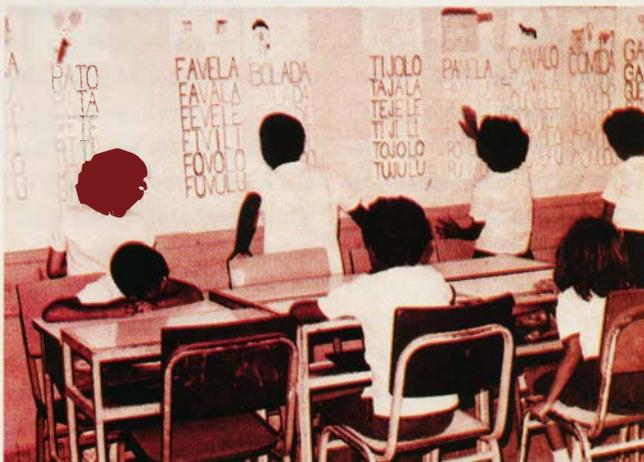
Valciléa Fernandes Borges, diretora da Escola Municipal Prefeito Milton Rodrigues Rocha, Itaboraí (RJ).

É uma constante para Ciência Hoje receber cartas de professores e alunos solicitando material para suas aulas ou para seus trabalhos escolares de pesquisa.

Não sendo a confecção de recursos didáticos variados a função específica desta revista, o mais que podemos fazer para ajudar nesses casos é enviar gratuitamente exemplares de Ciência Hoje e Ciência Hoje das Crianças que contenham matéria adequada aos propósitos desses leitores. Isso é muito pouco, pois as situações relatadas revelam o desamparo e o estado de penúria de nossos professores primários e secundários, mesmo dos que trabalham nos estados mais desenvolvidos do país,

onde o ensino deveria receber maiores recursos. As cartas dos leitores que aqui transcrevemos são apenas alguns exemplos desse estado calamitoso do ensino em nosso país. Esperamos sinceramente que as medidas anunciadas pelo Sr. Presidente da República venham, ao menos em parte, sanar essa dívida para com a educação do povo brasileiro.

Aconselhamos todos os professores interessados a recorrer aos órgãos públicos específicos, como a Fundação do Amparo ao Ensino (FAE), do Ministério da Educação (endereço: SAS Quadra 1, Bloco A, sala 1017, CEP 70729-900, Brasília, DF), e a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC), à Avenida Lucio Martins Rodrigues, Travessa 4, nº 67, CEP 05508-900 – Cidade Universitária, São Paulo (SP). Esta seria uma maneira de suas vozes serem ouvidas e o material disponível chegar ao destino certo.



Reescrevendo a história evolutiva do homem



A África tem sido a aglutinadora das atenções dos paleoantropólogos no decorrer de praticamente toda a segunda metade deste século. De uma forma ou de outra, as origens da espécie humana parecem estar ligadas ao continente africano, seja em relação a nossos ancestrais mais remotos ou aos mais recentes. Apesar do forte abalo sofrido recentemente pela hipótese da 'Eva africana', que propõe uma origem única para os seres humanos modernos há cerca de 200 mil anos (ver Meyer, *Ciência Hoje* nº 84), ninguém parece duvidar de que os primeiros hominídeos e a linhagem humana tenham surgido na África.

Desde 1924, fósseis de *Australopithecus*, o gênero mais antigo da família humana, têm sido descobertos somente no sul e no leste da África. A primeira espécie que se acredita pertencente ao nosso gênero, o *Homo habilis*, também tem o continente africano como berço e jazigo. Por sua vez, o *Homo erectus*

ficou famoso como o primeiro viajante de longas distâncias: há vestígios de sua presença não só na África, mas também na China, Indonésia e, talvez, na Europa.

Na Ásia, os fósseis do *Homo erectus* datam de a partir de um milhão de anos, enquanto os da África são mais antigos, datando de cerca de 1,8 milhão de anos antes do presente. A hipótese vigente era de que essa espécie evoluiu em terras africanas, onde desenvolveu uma tecnologia própria de manufatura de ferramentas – a indústria Acheulense – há 1,4 milhão de anos. A complexidade relativamente maior da tecnologia de pedra lascada do *Homo erectus* teria permitido que esses hominídeos avançassem para muito além do que as espécies anteriores, há cerca de um milhão de anos.

Mas essa hipótese clássica sempre deixou alguns pontos obscuros. Alguns paleoantropólogos consideram os fósseis asiáticos muito diferentes dos africanos, indicando

● Presença de indústria Acheulense (a partir de 1,4 M.a.).

● Presença de indústria Acheulense, um possível desmembramento do *Homo erectus* em duas espécies com histórias evolutivas independentes. Além disso, não existem vestígios fósseis na Ásia dos instrumentos de pedra típicos da espécie, como o 'machado-de-mão'. Isso parece indicar que ali o *Homo erectus* abandonou essa tecnologia devido à abundância de materiais alternativos para a fabricação de ferramentas, como o bambu.

É quase desnecessário dizer o quanto as datações dos sítios arqueológicos são importantes para sustentar essa hipótese. No entanto, a credibilidade das datações de fósseis do *Homo erectus* na Ásia constitui um sério problema. Na China, os sedimentos fossilíferos praticamente não contêm material radioativo proveniente de antigas erupções vulcânicas aos quais as técnicas de datação pelo método do decaimento de isótopos possam ser aplicadas. No caso

a) Antes do trabalho de Swisher e Curtis, supunha-se que o *Homo erectus* tivesse deixado a África há um milhão de anos (1 M.a.), atingindo a China, a Indonésia e talvez a Europa. Uma vez na Ásia, teria trocado seus instrumentos de pedra por ferramentas feitas de material não fossilizável. b) Com as redatações de sítios javanês, é possível que até mesmo o *Homo habilis* tenha deixado a África há 2 M.a., muito antes do aparecimento da indústria Acheulense, o que explicaria a ausência de seus instrumentos representativos na Ásia.

de Java, onde isso ainda é possível, a controvérsia gira em torno da correlação exata entre os fósseis e a estratigrafia. Ou, pelo menos, girava.

Na edição de fevereiro de 1994 da revista norte-americana *Science*,^{*} Carl Swisher e Garniss Curtis, dois geocronologistas do Instituto das Origens Humanas, demonstraram que duas jazidas de *Homo erectus*, até então datadas por volta de um milhão de anos, são na verdade muito mais antigas. Os dois pesquisadores conseguiram determi-

nar os estratos de onde vieram os fósseis, exumados no início do século, e aplicar a técnica da datação através do isótopo 40 do argônio em cinzas vulcânicas contidas nos sedimentos. As novas datas recuam a presença do *Homo erectus* na Ásia em pelo menos 800 mil anos. Isso significa que há quase dois milhões de anos já havia populações dessa espécie em continentes diferentes.

Assim, a origem africana do *Homo erectus* parece estar seriamente comprometida, conforme enfatiza na mesma edição da revista** a comentarista Ann Gibbons. Como as populações parecem contem-

porâneas, o continente de origem torna-se uma incógnita. Porém ainda é possível defender a origem africana do *Homo erectus*, desde que datas mais remotas para o processo de diferenciação e expansão venham a ser estabelecidas. A espécie pode ter muito mais do que dois milhões de anos e a emigração a partir da África poderia ser, de fato, muito mais antiga (ver figura).

Entretanto, se os resultados de Curtis e Swisher estiverem corretos, e tudo leva a crer que estão, a polêmica sobre a ausência da indústria Acheulense na Ásia parece resolvida. Se o *Homo erectus*

tiver deixado a África antes do desenvolvimento da cultura do 'machado-de-mão', não é mais necessário supor uma utilização extensa de materiais alternativos na fabricação de instrumentos para explicar a ausência do Acheulense em sítios asiáticos.

Por outro lado, se a cultura do *Homo erectus* não tiver sido a responsável por seu sucesso como viajante, o que terá permitido a esse homínido ser o primeiro a deixar a África? Não é impossível que os homínidos tenham deixado o continente africano ainda na condição de *Homo habilis*, tendo dado origem a duas espécies dis-

tintas e completamente independentes, uma na África, outra na Ásia, até agora reunidas equivocadamente como uma única espécie sob a denominação de *Homo erectus*.

* *Science*, vol. 263, pp. 1.118-1.121 (1994).

** *Science*, vol. 263, pp. 1.087-1.088 (1994).

**Maria do Carmo Zanini e
Walter Neves**

*Instituto de Biociências,
Universidade de São Paulo.*

N O T A S

Tempestade no cérebro

Às vezes, a cirurgia é recomendada para a epilepsia, mas há o perigo de que prejudique de modo permanente as funções cognitivas. O controle do caos (ver *Ciência Hoje*, nº 71, p. 61 e nº 80) pode ter aplicações na prevenção das crises epiléticas. Agora, as técnicas de controle de caos podem interromper os distúrbios neurológicos que desencadeiam a epilepsia.

Nos EUA, Steven J. Schiff, neurocirurgião da Escola de Medicina da Universidade George Washington, e dois físicos, William L. Ditto, do Instituto de Tecnologia da Georgia, e Marco L. Spano do Centro Naval de Guerra, fize-

ram uma pesquisa utilizando fatias do hipocampo do rato, uma região do cérebro possivelmente responsável pelas crises epiléticas.

Numa solução contendo certa quantidade de potássio, os neurônios do hipocampo emitem pulsos elétricos parecidos com os observados nos pacientes epiléticos antes da crise. A curva resultante das emissões em função do tempo dos pulsos tem um padrão semelhante à apresentada pelos lasers caóticos e tecidos cardíacos.

Naqueles 'cérebros' *in vitro*, os pesquisadores aplicaram pulsos elétricos de duração variada. Os neurônios do hipocampo então passaram a ter descargas mais periódicas ou, ao contrário, mais

caóticas.

Esses dois métodos são chamados de controle e anticontrole, respectivamente. Estudos anteriores mostraram que um estímulo de neurônios altamente periódico parece induzir a crise mais do que evitá-la e, portanto, os pesquisadores acreditam que o anticontrole seja o método mais promissor para evitar as crises de epilepsia.

Walter J. Freeman, neurocientista da Universidade da Califórnia em Berkeley, conta que os estudos também indicaram que a doença de Alzheimer pode estar associada a um excesso de periodicidade das descargas dos neurônios.

Ainda restam muitas dúvi-



das sobre a causa e o tratamento da epilepsia. No decorrer deste ano serão feitos estudos com pacientes epiléticos que já têm eletrodos inseridos no cérebro para monitorar as crises. O grupo espera que no futuro esse trabalho leve à implantação de um dispositivo que possa prever e sustar as crises. *Scientific American*, vol. 271, nº 5, p.15 (1994).

Enzimas de reparação de ADN

As enzimas de reparação do ADN foram escolhidas como 'moléculas do ano' pela revista *Science*. Elas ajudam a preservar a saúde, manter a espécie e tornar possível a evolução. Seu estudo poderá salvar vidas, permitindo detecção precoce e tratamento de vários tipos de câncer, e deverá repercutir nas avaliações de riscos ambientais.

Todo dia, em cada célula de nosso corpo, mais de 10 mil bases do ADN se desintegram espontaneamente. Ao mesmo tempo, cada vez que o ADN é copiado num processo de divisão celular, há possibilidade de erros. Se esses estragos persistissem, as células deixariam de funcionar, mutações se acumulariam e a probabilidade de aparecimento de tumores cancerosos seria extremamente elevada.

Felizmente, enzimas de reparação do ADN consertam esses estragos, ficando permanentemente de plantão. Se o conserto fosse 100% eficiente, não haveria lugar para a evolução da espécie e para sua adaptação a mutações do meio ambiente. A eficiência do processo de reparação parece ter sido ajustada para deixar exatamente a margem de insucesso suficiente: permite a permanência de três defeitos em média na cópia dos três bilhões de pares de bases do genoma humano.

Em 1994, grandes progressos foram feitos na compreensão dos mecanismos de funcionamento dessas enzimas, revelando-se a exis-

tência de um sistema surpreendentemente versátil e poderoso.

Já foram identificados vários mecanismos de reparação. Um deles, responsável pelo conserto de erros de emparelhamento das bases do ADN, é controlado por um gene bem determinado, o hMSH2. Descobriu-se que defeitos nesse gene são a origem, em muitos casos, de uma variedade comum de câncer de cólon. Estão sendo pesquisados vários outros genes de reparação cujos defeitos poderiam ser responsáveis por outros tipos de câncer.

Outro mecanismo atua individualmente sobre bases danificadas e repara danos devidos à oxidação e a outras reações normais no metabolismo da célula. Um terceiro mecanismo, capaz de reconhecer e reparar lesões grandes no ADN, atua em resposta a agentes externos, como a luz ultravioleta.

Ainda em 1994, descobriu-se que as enzimas associadas à reparação também participam de inúmeros outros processos normais na célula, tais como a replicação do ADN, o controle do ciclo celular e a expressão dos genes. Também se descobriu que genes transcritos são reparados mais rapidamente do que os não transcritos, não deixando assim de expressar proteínas importantes.

Também detectaram-se variações significativas nos sistemas de reparação de espécies distintas, por exemplo, entre roedores e seres humanos. Isto explica diferenças

de sensibilidade a agentes carcinogênicos, o que é muito importante para que se evitem erros na extrapolação para uma espécie de resultados de testes feitos com outra. *Science*, vol. 266, p. 1.927 (1994).

Micheline Nussenzweig,

Ciência Hoje.

Um transistor de plástico

Como seria bom sair de férias e levar o computador e a televisão enroladinhos na mala! E pensar que isso talvez seja possível! No laboratório de materiais moleculares do Centro Nacional de Pesquisa Científica (CNRS) da França, uma equipe de cientistas liderada por Francis Garnier conseguiu desenvolver um novo tipo de transistor, substituindo os semicondutores inorgânicos por materiais orgânicos e abrindo, assim, um novo caminho na área dos componentes eletrônicos.

O semicondutor é um oligômero à base de tiofeno (ciclo com quatro carbonos e um enxofre), depositado em camada fina sobre um polímero isolante derivado de um polisacarídeo. O conjunto se apóia sobre um polímero orgânico ou uma resina. Os eletrodos, sempre metálicos - fonte, porta e dreno -, foram substituídos por compostos inteiramente orgânicos: uma camada de tinta condutora, constando de um polímero envolvendo grafite. Esse semicondutor tem a propriedade de se auto-organizar, quaisquer que sejam as condições de depósito dos dife-



rentes componentes.

As características elétricas desses tipos de transistores são muito parecidas com as dos transistores minerais e sua eficiência é de 1/5 a 1/10 da de um transistor de silicone. Apresentam ainda a grande vantagem de serem flexíveis, podendo ser dobrados ou enrolados.

CENDOTEC-CNRSINFO nº 293 (1994). *Science*, vol. 265, p. 1684 (1994).

Observação de moléculas individuais num microscópio

O objetivo máximo de uma análise química ultra-sensível, a detecção e a caracterização de uma única molécula, foi atingido por S. Nie, D. T. Chiu e R. Zare, do Departamento de Química da Universidade de Stanford (EUA). Eles observaram moléculas do corante rodamina 6G dissolvido em etanol.

O método de observação empregado foi microscopia de fluorescência, com um tipo especial de focalização e operando no limite de difração. A fluorescência é provocada por

um feixe de *laser* altamente focalizado, de forma a iluminar um volume extremamente pequeno da solução, cuja concentração é suficientemente baixa para garantir que praticamente só uma molécula de rodamina se encontre no volume iluminado. São usados detectores de alta sensibilidade, eficiência e rapidez, permitindo acompanhar a fluorescência de uma única molécula em tempo real, ou seja, durante o próprio processo.

Foi observado o ciclo de fluorescência e também o movimento da molécula na solução (difusão). O método é aplicável a biomoléculas; em particular, foi aplicado pelos autores ao ADN. A extraordinária sensibilidade atingida permite estudar em tempo real a dinâmica de uma só molécula e as reações químicas e bioquímicas de que ela participa em solução.

Science, vol. 266, p. 1.018 (1994)

ADN de dinossauros?

O filme de Spielberg talvez tenha sido profético. Uma equipe da Universidade Brigham Young, de Utah (EUA), acredita ter encontrado ADN de dinossauros, embora os seus resultados ainda aguardem confirmação. Foram analisados dois fragmentos de ossos que datam do período Cretáceo (80 milhões de anos atrás). Os fragmentos foram extraídos de um esqueleto de grandes proporções, encontrado numa mina de carvão no estado de Utah, em con-

dições que devem tê-los preservado da degradação pelo oxigênio.

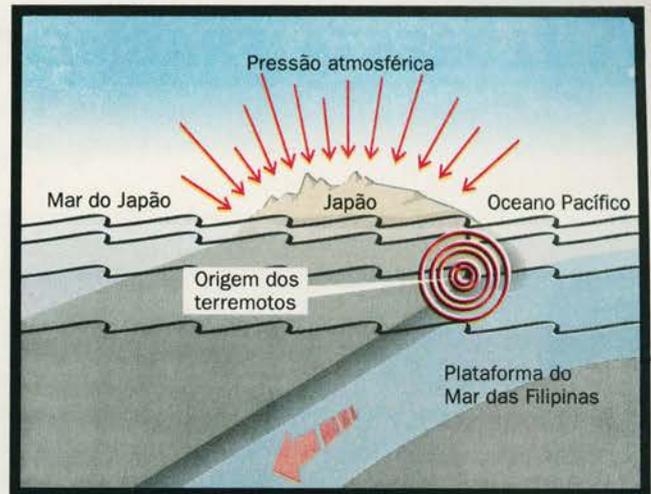
Para seqüenciar o ADN extraído dos ossos, foi usada a técnica PCR (reação em cadeia de polimerização). Foi obtida uma seqüência de 174 bases pertencente ao gene do citocromo B. A seqüência é diferente daquela que se encontra atualmente em bactérias ou seres humanos, afastando a hipótese de contaminação.

O ADN difere pelo menos 30% daquele que se encontra em aves, répteis ou mamíferos modernos. Como se acredita que os dinossauros foram os ancestrais das aves, paleontologistas duvidam que se trate realmente de ADN de dinossauros, atribuindo os resultados a outro organismo, ou mesmo a erros experimentais. Entretanto, se os resultados puderem ser duplicados por outros laboratórios e outros fragmentos forem encontrados, pelo menos uma parte do filme de Spielberg poderá tornar-se realidade.

Science, vol. 266, pp. 1.159 e 1.229 (1994).

Terremotos: uma teoria no ar

Variações na pressão atmosférica podem desencadear terremotos. O sismólogo japonês Masakazu Outake mostrou que os 13 maiores terremotos ocorridos numa região costeira do Japão entre os anos de 684 e de 1946 aconteceram durante o outono e o inverno, que são as estações do ano em que a pressão



Esquema da formação de um terremoto na região costeira do Japão.

atmosférica é alta.

Os estudos de Outake se limitaram a uma área da costa sudoeste do Japão. A plataforma do mar das Filipinas se desloca para baixo da ilha do Japão, arrastando a borda leste da plataforma da Eurásia. Isto produz nela uma tensão elástica que cresce até superar a resistência de atrito com a plataforma do mar das Filipinas. Quando isso acontece, a plataforma eurásiana retorna bruscamente para cima e ocorre o terremoto.

Outake estudou os dados meteorológicos da região desde 1961 e verificou que, entre agosto e fevereiro, há um aumento em torno de 0,01 atmosferas na pressão atmosférica mensal média. A força extra na plataforma japonesa é equivalente a um peso de 100 kg em cada metro quadrado. Isto empurra para baixo a plataforma eurásiana, mas não atua sobre a do mar das Filipinas. A diferença de tensões resultante poderia ser suficiente para desencadear

um terremoto.

Outake não acredita que uma variação de pressão, por si só, seria suficiente para produzir um terremoto, mas se a tensão ao redor da falha já estivesse perto do seu 'ponto de ruptura', então um aumento da pressão atmosférica poderia produzir esse resultado.

Embora com reservas, Tsuneji Rikitake, um dos líderes da sismologia no Japão, concorda que variações de pressão, sob determinadas condições, podem ocasionar um terremoto. Segundo ele, essa teoria é somente válida nos casos em que a tensão entre as plataformas já é crítica. Outake admite que os estudos ainda são em pequeno número e quer estendê-los para outras partes do mundo.

O violento terremoto que o Japão sofreu em janeiro ocorreu no início do inverno boreal. Será mera coincidência?

New Scientist, 26/11, p.11 (1994).

A FLORESTA FRAGMENTADA

Crescimento econômico de alguma ordem é a meta da maioria dos países, inclusive do Brasil, que tem razões justificáveis para esperar aumentar o seu PNB (Produto Nacional Bruto). A população do Brasil cresce rapidamente: de 150 milhões em 1990, deverá chegar no mínimo a 250 milhões em algumas décadas.

A previsão do Population Reference Bureau é que atinja 237 milhões em 2025. Grande parte dessa população é materialmente pobre, embora (ou porque) uma pequena parte seja muito rica. Tudo isso mais o fato de que o Brasil tem uma enorme dívida externa a pagar, faz com que companhias multinacionais se interessem pelos recursos naturais reconhecidamente existentes no país. Até que ponto será possível proteger a floresta amazônica e até que ponto será possível explorá-la racionalmente, para que seu destino dentro de algumas décadas não se torne o mesmo do de outras florestas tropicais do mundo, das quais hoje restam apenas algumas pequenas ilhas. Por John P. Cole e Heloísa Helena Orlando, do Departamento de Geografia, Universidade de Nottingham (Inglaterra).

Economistas e políticos brasileiros têm declarado que uma extensa parte do território brasileiro poderia contribuir para a economia nacional, através da produção de madeira, gado, produtos agrícolas e minerais. Em 1985, a Região Norte (excluindo Tocantins e incluindo o Mato Grosso), totalizando 56.8% da área do país (4.831.000 km² de um total de 8.512.000 km²), tinha somente 7.9% da população brasileira, apesar de um extensivo programa de colonização im-

pulsionado durante as duas últimas décadas. A média da densidade populacional da região Norte, contando com o Mato Grosso, era de 2.2 habitantes/km², o que contrasta com a média nacional de 15.9 e 33.9 da parte mais densamente povoada. A contribuição da região Norte (excluindo Tocantins) ao PNB, através de 7.653.000 pessoas (5.6% da população brasileira), foi de apenas 4.3%. O Estado de São Paulo produziu oito vezes mais. A renda *per capita* na região foi menos de 70% da média brasileira e menos de 45% da média de São Paulo.

Planejadores políticos consideram o desenvolvimento da Amazônia imprescindível para o crescimento do PNB. O argumento pode ser expressado em termos da contribuição para o PNB por uma determinada área. Em um extremo, cerca de 1/4 do PNB total do país é produzido em 1.000 km² da Grande São Paulo, o que dá 100 milhões de dólares por quilômetro quadrado; no outro extremo, a mesma área na Amazônia produz 100 dólares. Em um quilômetro quadrado da floresta amazônica, o corte de madeira pode valer 100 mil dólares, plantações ou gado em terra aberta podem produzir cerca de 70 mil dólares por ano, até a produtividade da terra se esgotar, e a produção de um depósito comercial de minério pode chegar a 10 milhões de dólares, até as reservas terminarem.

A região Norte poderia prover uma solução parcial para o desejo de alcançar maior desenvolvimento econômico. No entanto, em contraste com os tradicionais objetivos econômicos, que visam a maximização da produção com acumulação econômica ou o crescimento da renda *per capita*, verifica-se hoje, por parte dos 'economistas ambientalistas', um re-

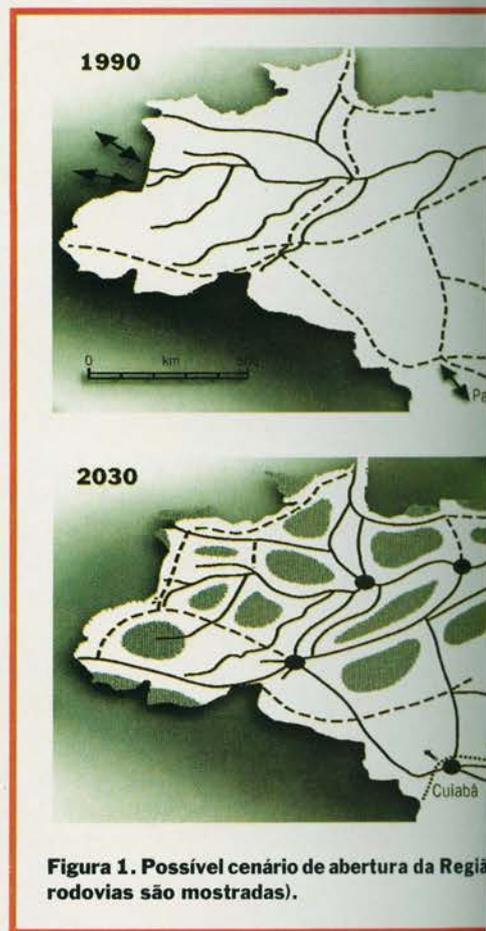


Figura 1. Possível cenário de abertura da Região Norte (as áreas em verde e as rodovias são mostradas).

conhecimento crescente de que as considerações ambientais devem ser incorporadas à economia. Por exemplo: o custo total da extração da madeira e do desmatamento deveria incluir o custo econômico da erosão do solo, da sedimentação dos cursos d'água, de inundações e outros impactos climáticos. Além disso, o desmatamento da Amazônia não é realmente necessário para manter o PNB ou pagar a dívida externa brasileira. A floresta intacta é muito mais vantajosa para o desenvolvimento sustentável da região, trazendo mais benefícios para as populações locais.

A conservação da floresta amazônica, porém, não depende só do Brasil; o consumo e a demanda de materiais e energia pelos países desenvolvidos são vultuosos. O desenvolvimento da Amazônia a partir da década de 90 será o resultado de uma luta permanente entre



Norte entre 1990 e 2030 (somente as maiores

vários interesses. A força relativa de cada um na formação do futuro da Amazônia tem variado no tempo e continuará a variar. Atualmente, os seguintes 'jogadores' estão em campo: o governo federal do Brasil, representado por políticos, industriais e militares; os governadores dos seis estados da região, representando os 'estrangeiros' que povoaram a Amazônia, sobretudo brasileiros de outros estados; os índios da região, assimilados ou mantidos em reservas; outros países, em geral indiretamente; as gerações futuras de brasileiros e do resto do mundo; a floresta e sua biodiversidade.

A combinação das influências e decisões dos quatro primeiros grupos determinará o futuro da floresta. Os dois primeiros, sem dúvida alguma, têm peso maior, porém o interesse estrangeiro tem considerável peso indireto. A visão estrangeira está dividida quanto ao futuro

da Amazônia. Por um lado, ela é vista como uma área rica em recursos naturais por investidores e importadores de produtos primários. Para os grupos ambientalistas internacionais, entretanto, a floresta deveria ser preservada por seu valor inerente, por suas muitas espécies que podem ser úteis no futuro para a medicina e outros propósitos, por ser o lar das populações indígenas originais, e pela possibilidade de, com sua queima, liberar CO₂ na atmosfera. A população indígena pode apenas, e com dificuldade, obter representação na luta para estabelecer e manter seus direitos. Qualquer que seja, porém, a influência relativa desses grupos, o fato é que a floresta está sendo desmatada, embora não seja fácil calcular a velocidade desse processo.

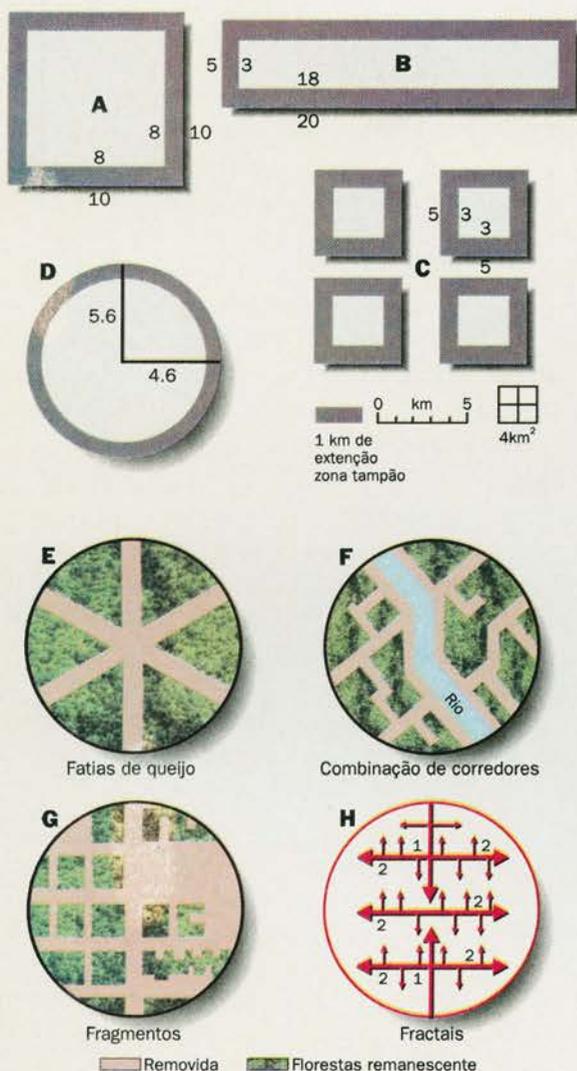
A experiência de desmatamento com outras florestas do mundo mostra diferentes forças produzindo diferentes resultados. Há mil anos, uma proporção considerável da Inglaterra era florestada, mas por volta do século XIX quase toda a floresta original fora derrubada. Em Madagascar, extensas áreas florestadas começaram a ser abertas no começo deste século, e a maioria já se foi. A ilha de Hainan, uma província do sul da China, era quase totalmente coberta por floresta tropical até 1950. Hoje quase toda ela foi desmatada.

O corte de floresta no caso do Brasil parece envolver pelo menos três fatores: primeiro, a eliminação de uma área mais extensa de floresta densa e isolada é mais lenta; segundo, o equipamento de corte tornou-se altamente sofisticado e eficiente; terceiro, quando uma área extensa começa a ser desmatada, o corte é relativamente lento, acelerando-se até que a metade da área tenha sido cortada, e novamente desacelerando ao se tornar evidente que a floresta restante está prestes a desaparecer. Quando 80 a 90% da área tiver sido aberta, a estabilidade poderá ser atingida, como ocorreu na Inglaterra, com o replantio de árvores. No entanto, recriar a grande diversidade de espécies

de floresta tropical não é o mesmo que replantar florestas boreais de coníferas ou as de largas folhagens de meia latitude.

A menos que os países vizinhos exerçam pressão nas fronteiras do Brasil, a penetração da Amazônia pelo Oeste e pelo Norte é improvável, e esses lados da floresta são, portanto, melhor protegidos do que se fossem limitados por áreas muito povoadas ou pelo mar. No entanto, a floresta amazônica brasileira pode ser penetrada a partir do rio Amazonas e seus afluentes, ou pelas rodovias. Depois de 1980, a evidência de abertura da floresta e a presença de povoados e rodovias mostram uma considerável penetração pelo Leste e pelo Sul. Na figura 1 são delineados em larga escala os possíveis níveis de fragmentação da floresta nas próximas décadas, admitindo-se que: 1) a população da região aumentará de 9 milhões em 1990 para 25 milhões em 2030, como resultado de crescimento natural e migração interna; 2) novas rodovias serão construídas em decorrência de considerações econômicas e estratégicas; 3) a parte Norte-Oeste, escassamente aberta e povoada até 1990, será o principal foco do novo desenvolvimento; 4) a remoção da floresta continuará partindo de rotas fluviais e rodovias e a terra será aberta em vários padrões.

Se a tendência atual continuar e a remoção da Amazônia seguir a experiência de países como a Nigéria, a Índia e a Indonésia, por volta do ano 2030 mais da metade da floresta amazônica terá sido removida, porém extensas áreas ainda permanecerão, ali onde a penetração tenha sido apenas local e esporádica. As entidades internacionais que combatem o desmatamento tropical não têm tido êxito nos seus objetivos. Iniciativas como o *Tropical Forestry Action Plan* e o *International Tropical Timber Organization* têm sido criticadas pela maneira como vêm tratando as florestas tropicais, especialmente através do patrocínio a projetos madeireiros. Alguns projetos falharam quanto a seus objetivos de uso sustentável das florestas.



PADRÕES DE FRAGMENTAÇÃO. Os diagramas A e D ilustrados têm uma simetria geométrica que em geral não é encontrada na floresta real. Eles ilustram de modo esquemático o efeito das formas na distância dos limites: na escala, ambos têm 100 km² de área. O círculo é a forma mais compacta. O quadrado é menos compacto, porém mais conveniente para dividir espaços do que o círculo porque, como o hexágono, condensa sem deixar resíduos de áreas. Os efeitos de expansão e fragmentação da borda para a área são mostrados em C e D. Os efeitos de tamanho não são mostrados nos diagramas A e D, porém quando o tamanho aumenta, o perímetro da área diminui proporcionalmente. Por exemplo, um círculo quatro vezes maior tem uma circunferência somente duas vezes mais longa. Portanto, aumentando-se a área, diminui-se o custo para proteger a borda. Os diagramas E-F mostram remanescentes de florestas após cerca da metade da área ter sido aberta. Os espaços florestados irão variar bastante na forma e no tamanho, dependendo do padrão de aproveitamento utilizado. Se os rios navegáveis e o crescente comprimento das estradas servir como base para a expansão do corte, então as fronteiras pelas quais a floresta poderá ser atacada serão muito maiores (diagramas H e G).

desenvolvimento sustentável, mas as propostas para o manejo dos recursos florestais não têm realmente caráter sustentável.

Os planejadores do desenvolvimento tendem a medir o valor dos benefícios gerados pela floresta exclusivamente em termos de dinheiro. Por exemplo, ao calcular o volume do corte de madeira e fixar seu valor comercial, não consideram o valor menos tangível da biodiversidade. Como observam N. Myers e P. David, "a análise da demanda de madeira e de seu estoque deveria ser complementada por uma rigorosa análise dos custos incalculáveis que surgirão quando a Amazônia for eliminada".

A floresta nacional de Tapajós, no Pará, por exemplo, está destinada a ser uma zona de manejo econômico sustentável. Existe um projeto para explorar madeira desta floresta financiado pelo governo inglês, embora a política da Inglaterra seja contrária ao comércio madeireiro em floresta tropical. A extração começará em 4 mil hectares e durante três anos se estenderá a mais de 200 mil hectares na bacia do rio Tapajós. O consultor inglês Tim Synnot diz que "o esquema é um modelo que poderá ser aplicado ao resto da Amazônia", acrescentando que "um número limitado de árvores será cortado sob a supervisão de funcionários do governo brasileiro, enquanto outros produtos extrativos serão coletados". Ele acredita em um manejo a longo prazo, o que dependerá da fiscalização do governo.

Vários elementos de risco estão presentes num projeto como esse. Primeiro, não existe evidência científica de sucesso no manejo sustentável de florestas; segundo, o poder público que deve fiscalizar e controlar as leis raras vezes demonstra eficiência em fazer cumprir a lei.

No sistema de economia humana existe uma tendência a maximizar a produção. No caso de recursos biológicos, como floresta, pesca ou agricultura, isso pode levar ao excesso de produção e à extinção de espécies. O importante para esses

Figura 2. Aspectos de abertura de floresta a nível local.

Um recente argumento a favor da preservação da maior área possível da floresta amazônica está sendo seriamente considerado por muitos líderes políticos, sobretudo nos países mais industrializados: o de que destruí-la em larga escala poderia ser prejudicial para toda a população mundial. Seja por interesse próprio ou por pressão internacional, o Brasil está tentando tomar medidas de conservação através da legislação disponível e de iniciativas políticas. Um zoneamento econômico e ecológico da Amazônia já está sendo elaborado.

Considerando que a prioridade internacional é a conservação da diversidade de espécies e também um desenvolvimento humano que atenda aos princípios

de sustentabilidade, verificaremos que a maneira pela qual a Amazônia está sendo dividida pode ameaçar ao mesmo tempo a sua diversidade de espécies e a vida de seus habitantes. O problema básico do zoneamento econômico-ecológico dos estados da Amazônia para seleção de reservas está na análise dos valores econômicos e dos valores ecológicos. Os planos de zoneamento dos dois maiores estados da Amazônia Legal, Pará e Amazonas, demonstram que a maioria das áreas será destinada à exploração econômica. Esses projetos dão ênfase ao desenvolvimento da economia regional e a questões sociais, mas fazem poucas referências à ecologia da floresta e à proteção da biodiversidade. Pretende-se um

recursos é que eles possam ser manejados de modo renovável, a fim de que não entrem em colapso. A maior questão para os ecologistas é entender como pode se chegar a esse tipo de produção. Segundo N. Higuchi, pesquisador do Instituto de Pesquisas da Amazônia (INPA), não existe manejo sustentável para florestas sem a aplicação dos clássicos sistemas de silvicultura já adotados em países tropicais. E nenhum desses sistemas – ele conclui – tem tido muito sucesso.

A silvicultura traz, invariavelmente, a abertura de estradas, permitindo o acesso a caçadores e rancheiros, que muitas vezes devastam a fauna local, os animais polinizadores, dispersadores de sementes e herbívoros. Para se alcançar a sustentabilidade, é necessário impor limites à exploração dos recursos naturais. Portanto, cabe a pergunta: em benefício de quem serão explorados 200 mil hectares de florestas? Este não nos parece um projeto de bases sustentáveis, que vise atingir uma necessidade básica, imediata, de sobrevivência e manutenção das populações carentes da região amazônica.

Para conservar a cobertura do sistema florestal, a Amazônia deveria ser zoneada somente em unidades de conservação. Certamente que o desenvolvimento seria incluído nos objetivos gerais, como parte

da proposta de conservação, porém de maneira realmente sustentável, e isso inclui apoio às populações amazônicas, tanto em áreas rurais como urbanas. Existem vários níveis de condições regionais para criação de novas categorias de unidades de conservação na região, tais como reservas que suportem o manejo sustentável das populações tradicionais, como os ribeirinhos, outras reservas ainda para caboclos e colonos, como as criadas para os seringueiros, além das reservas indígenas.

É de importância vital, no entanto, a manutenção de um sistema de reservas naturais, efetivamente protegidas pelos órgãos federais e estaduais. Várias tentativas têm sido feitas para identificar áreas prioritárias de conservação na região. Em janeiro de 1990, biólogos e outros cientistas se reuniram em Manaus e produziram um mapa com cinco níveis de prioridades. Nele, as áreas consideradas de importância cobrem cerca de 60% da região, incluindo uma área menor, de mais alta prioridade (ver 'Um mapa que protege a Amazônia', em *Ciência Hoje* nº 65, p. 6).

Os especialistas verificaram também que, se metade da floresta original fosse deixada intacta, seria crucial, tanto do ponto de vista biológico quanto do ecológico, o modo de distribuição dessa

metade. A figura 2 mostra, a nível local, possíveis maneiras (mutuamente exclusivas) de preservar a floresta. O tamanho de uma área da floresta e seu formato são considerações importantes para designação de uma reserva: o círculo é a forma geométrica mais compacta, com a borda mais curta em relação à sua área, mas é difícil aplicá-lo à realidade. Quanto maior o círculo (ou outro formato), maior a área florestada nele contida. É difícil proteger uma faixa longa e estreita de terra, pois ela é ecologicamente mais frágil. A distância entre 'ilhas' de floresta preservada é também importante para o contato de espécies inconstantes, especialmente pássaros e insetos.

Se umas poucas áreas centrais forem reservadas para proteção, o que acontecerá ao resto da floresta? O problema da fiscalização de uma área se relaciona também ao seu formato e às condições das áreas circundantes. A relação entre o tamanho da área e a diversidade de espécies deveria ser considerada no planejamento das reservas e na determinação de seus limites. A área ideal é aquela grande o bastante para se manter ecologicamente regulável, através da interação de todos os seus componentes. Quanto menor a área, mais difícil será protegê-la e menor valor ela terá na preservação do ambiente natural.

No entanto, seja qual for a proporção da área protegida, sempre haverá exploradores tentando penetrá-la, apesar das leis contra desenvolvimento por 'povoamento ilegal'. A aplicação de sanções às violações do meio ambiente tem sido muito difícil ou mesmo impossível, porque não é fácil produzir evidências da infração e também porque o infrator, quando surpreendido, está sempre disposto a pagar a multa, cujo valor é pequeno. Portanto, parece inevitável que a ocupação dos *habitats* naturais prosseguirá, especialmente como resultado do desconhecimento dos benefícios globais dos recursos biológicos por parte dos seus usuários locais.



Fragmento de floresta no Amapá.

GRANDE MURALHA NO CÉU DO SUL

Paulo Pellegrini e Luiz Nicolaci da Costa, CNPq/Observatório Nacional, relatam que o recente mapeamento do céu do hemisfério Sul revelou a existência de gigantescas regiões vazias recobertas por aglomerados de galáxias semelhantes a grandes paredes finas. Essas mesmas estruturas ocorrem, segundo mapa anterior, no céu do Norte. O mapa do Sul mostrou que esse hemisfério tem sua versão da Grande Muralha do Norte, a maior estrutura conhecida na natureza.

Uma colaboração internacional, reunindo observatórios de três continentes e coordenada pelo Observatório Nacional, do Rio de Janeiro (RJ), completou recentemente a segunda etapa do mapeamento de aproximadamente 3.600 galáxias do céu do hemisfério Sul.

Esse trabalho, iniciado em 1980 pelo Departamento de Astronomia do Observatório Nacional, deu prosseguimento à pesquisa realizada anteriormente no hemisfério Norte pelo Centro de Astrofísica Harvard-Smithsonian, em Massachusetts (EUA).

Combinado com o mapeamento inicial do Harvard-Smithsonian, com cerca de 10 mil galáxias, o mapa estendido abrange agora cerca de 14 mil galáxias, cobrindo aproximadamente um terço do céu, até uma magnitude de 15,5 magnitude é a medida relativa do brilho – de uma estrela ou outro objeto celeste. Por exemplo, as estrelas mais fracas do céu, visíveis a olho nu, têm magnitude por volta de cinco, enquanto um objeto como o distante quasar 3C48, somente visível com telescópios, tem magnitude de aproximadamente 16.

Esse mapeamento conjunto apresen-

ta uma visão panorâmica da distribuição de galáxias do universo até uma profundidade de aproximadamente 900 milhões de anos-luz (um ano-luz é uma unidade de comprimento equivalente a 9,46 trilhões de quilômetros, ou seja, a distância que a luz, com velocidade de 300 mil km/s, percorre em um ano).

PAREDES E BOLHAS

A extensão do mapeamento do hemisfério Sul revelou com detalhes a existência de grandes paredes finas de galáxias, que envolvem, como uma 'casca', gigantescas regiões vazias semelhantes a 'bolhas'. Mais importante: o padrão geométrico da distribuição de galáxias, visto no mapeamento do hemisfério Norte, continua no céu do Sul, sugerindo que essas estruturas em grande escala ocorrem em todo o céu.

Não só ambas as amostras apresentam vazios (ou 'bolhas') de centenas de milhões de anos-luz de diâmetro, mas o céu do Sul tem também sua própria versão da Grande Muralha. A estrutura assim chamada, encontrada no Norte, é uma gigantesca e contínua parede de aglomerados de galáxias, estendendo-se por toda a extensão angular de céu examinada e presumivelmente além desta. Uma parede de dimensões similares foi encontrada no mapeamento realizado no Sul.

Segundo Margareth Geller, pesquisadora do Harvard-Smithsonian e participante dessa colaboração internacional, um dos motivos para se empreender esse esforço no Sul foi a possibilidade de se testarem os dados do mapeamento do Norte. Segundo ela, sempre houve a

preocupação

de se estar vendo algo único ou peculiar a alguma área do céu, enquanto o mapeamento era realizado só no hemisfério Norte. Mais ainda: era conhecido o fato de que o Superaglomerado de Virgem domina o volume examinado naquele mapeamento. Agora, constatou-se que, a menos de pequenas diferenças, os mesmos elementos básicos da distribuição de galáxias (grandes vazios e paredes) são também encontrados no céu do hemisfério Sul.

Segundo Luiz Nicolaci da Costa, coordenador da colaboração para o hemisfério Sul, uma contribuição significativa do mapeamento dessa região do céu foi a de mostrar que a 'Grande Muralha' não é única, já que estruturas similares são vistas claramente no Sul. Essas paredes têm aproximadamente a mesma espessura relativamente fina e suas naturezas, origens e evolução são basicamente a mesma nos dois hemisférios.

O mapeamento, tanto no Norte quanto no Sul, é feito medindo-se o deslocamento para a cor vermelha da luz recebida de galáxias distantes. Esse fenômeno, denominado em inglês *red shift* (deslocamento para o vermelho) no jargão científico, ocorre porque o universo está em expansão, o que faz com que as galáxias se afastem umas das outras e, portanto, se afastem da Terra também.



O efeito que faz com que a luz emitida por uma galáxia se desloque para a cor vermelha é semelhante àquele que faz com que o som de uma sirene de ambulância, por exemplo, fique cada vez mais agudo (frequência mais alta) à medida que ela se afasta de nós.

Quanto mais distante uma galáxia, mais rapidamente ela se afasta da Terra. Isso é uma prova da expansão do universo, e essa velocidade – denominada velocidade de recessão – pode ser usada para estimar a distância das galáxias. Essas velocidades, combinadas com posições no céu, fornecem um mapa tridimensional da distribuição de galáxias.

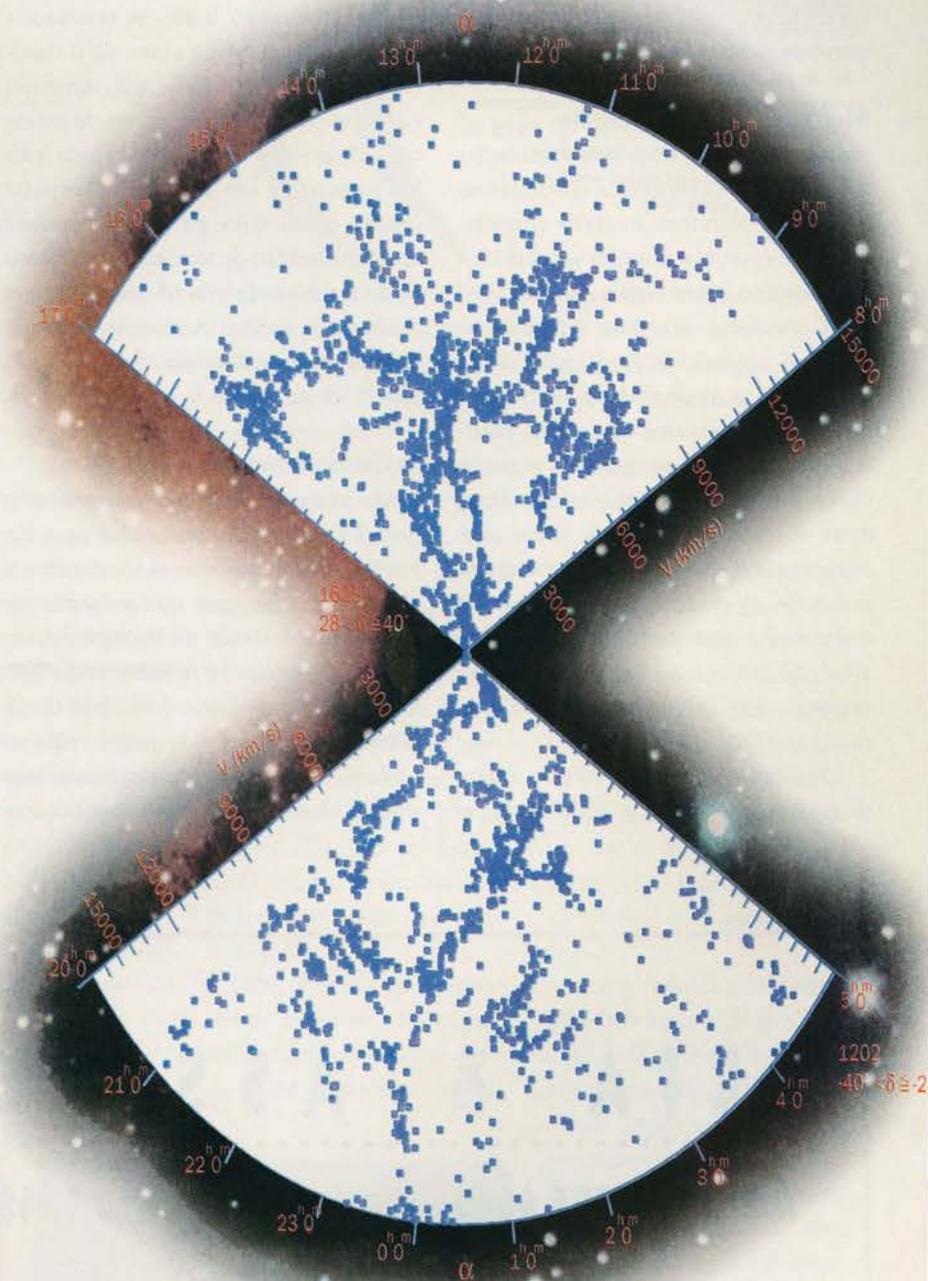
A GRANDE MURALHA

A cuidadosa medida individual de milhares de galáxias, relativamente brilhantes e próximas, começou há mais de uma década no Observatório Fred Lawrence Whipple, do Centro de Astrofísica Harvard-Smithsonian, onde um telescópio de 1,2 m foi destinado quase exclusivamente ao projeto de mapeamento.

Em 1986, Geller, John Huchra e Valerie de Lapparent, pesquisadores do Harvard-Smithsonian, elaboraram novos mapas que revelaram que as galáxias tendem a se concentrar em grandes paredes relativamente finas, delineando imensas bolhas vazias no espaço.

Em 1988, Luiz da Costa e colaboradores apresentaram os primeiros resultados de um mapeamento no hemisfério Sul, cujas observações foram feitas no Brasil – onde é hoje o Laboratório Nacional de Astrofísica, em Itajubá (MG) –, no Chile e na África do Sul. Nessa etapa do trabalho, já se podiam identificar estruturas lembrando paredes, contendo a grande maioria das galáxias.

Posteriormente, Geller e Huchra descreveram uma extraordinária estrutura vista nos mapas do hemisfério Norte: uma parede aparentemente contínua de aglomerados de galáxias, denominada 'Grande Muralha', estendendo-se por



O mapa mais recente da distribuição de galáxias no Sul (fatia inferior) revela estruturas muito similares às do Norte (fatia superior). Nesta figura, o ponto central é a Via Láctea, galáxia onde está o Sistema Solar, que, mesmo não mostrada, tem a forma aproximada de um disco e estaria, nesta representação, alinhada horizontalmente. A visualização de galáxias distantes é extremamente difícil (na faixa óptica do espectro) em direções próximas (menos de 30 graus) do plano do disco da nossa galáxia, que contém muitas estrelas e poeira. O campo de visão possível está limitado pelas fatias mostradas nas figuras. A profundidade em cada fatia é de 500 milhões de anos-luz. A Grande Muralha pode ser vista no centro da fatia Norte, aproximadamente na direção perpendicular à direção radial. Uma grande estrutura pode ser vista no centro da fatia Sul, numa direção um pouco inclinada em relação à direção radial.

cerca de 150 milhões de anos-luz e cortando o campo de visada. É a maior estrutura já vista na natureza.

MISTÉRIOS ALÉM DO JARDIM

Até agora não há uma boa explicação sobre como essas enormes estruturas se formaram. Nenhum modelo convencional de evolução cósmica produz tantas estruturas nessa escala de tamanho. Essas estruturas deveriam ser raras no universo, segundo os modelos teóricos. Entretanto, os mapeamentos no Norte e no Sul mostraram que as grandes paredes de galáxias e os grandes espaços vazios de matérias luminosas são estruturas comuns no universo. Nem está claro se essas são as maiores estruturas possíveis, já que os mapeamentos se detiveram a uma pequena parte acessível do universo. Estruturas ainda maiores, que ainda não foram vistas, podem existir.

Teoricamente, espera-se que a partir de uma certa escala de tamanho o

universo possa ser considerado homogêneo. Por outro lado, os resultados observacionais como esses aqui mencionados têm revelado um universo não-homogêneo, até a escala de tamanho observada. Entretanto, ainda não foi amostrado um volume do espaço grande o suficiente para se determinar se a distribuição de matéria no universo pode ser considerada não-homogênea em todas as escalas. Astronomicamente falando, o homem ainda não passou do jardim de sua própria casa.

IDADE DO UNIVERSO

Novos instrumentos como espectrógrafos para fontes fracas, construídos para telescópios ópticos maiores, permitirão a elaboração de mapas que atingirão regiões mais distantes no espaço; talvez, até o ponto no qual o universo tinha 70% de sua idade atual, que é há cerca de 13 bilhões de anos. Dessa forma, não só poderão ser vistas estruturas maiores, mas poderá ser inferido como essas estruturas

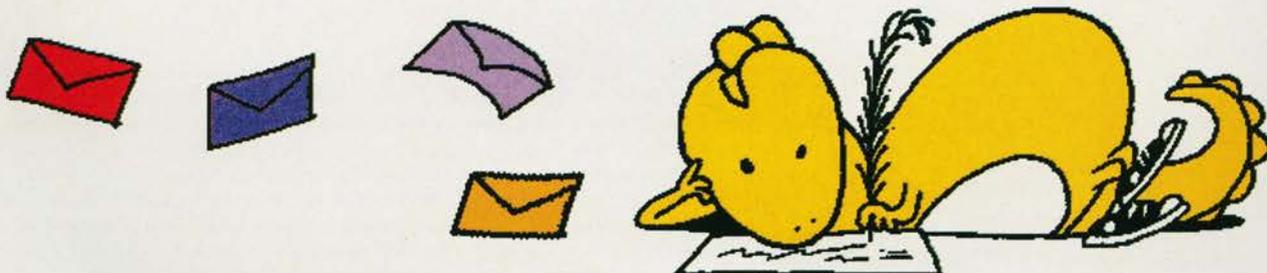
evoluíram em escalas de tempo cósmicas.

Observações recentes no céu do hemisfério Sul foram realizadas no Observatório Interamericano Cerro Tololo e Observatório Europeu do Sudoeste (ambos no Chile), no Complexo Astronômico El Leoncito (Argentina), no Observatório Astronômico Sul-africano (África do Sul), e no Observatório Whipple, do Centro de Astrofísica Harvard-Smithsonian (EUA).

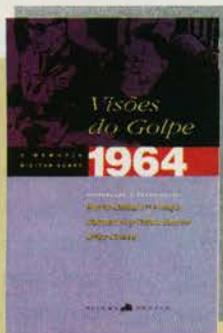
Essa colaboração internacional para o mapeamento do hemisfério Sul inclui Luiz Nicolaci da Costa – que realizou a maioria das observações no Chile –, Paulo S. Pellegrini e Christopher N. A. Wilmer, do Observatório Nacional, Anthony P. Fairall, da Universidade da Cidade do Cabo (África do Sul), Jesus H. Calderon, do Observatório Astronômico de Córdoba (Argentina), Massimo Ramella, do Observatório Astronômico de Trieste (Itália), Margareth Geller, John Huchra, David Latham, Ronald Marzke e Michael Kurtz, do Centro de Astrofísica do Harvard-Smithsonian.

LEIA & ASSINE

Tel: 295 4846 ou 270 0548



Um testemunho sutil, rude, irônico



VISÕES DO GOLPE: A MEMÓRIA MILITAR SOBRE 1964 - Introdução e organização de Maria Celina D'Araújo, Gláucio Ary Dillon Soares e Celso Castro, Relume-Dumará, Rio de Janeiro, 256 pp., 1994.

Antes de tudo, há que assinalar a escassez de trabalhos acadêmicos sobre os militares no Brasil. É como se existisse um bloqueio, um verdadeiro estigma, para os cientistas sociais, para o historiador sobretudo, no trato dos assuntos militares. Enquanto abundam teses, ensaios e monografias sobre movimentos operários, greves e sindicalismo, são raras as obras que enfocam a ação das Forças Armadas ao longo da história brasileira. Infelizmente, ainda hoje, grande parte da nossa intelectualidade julga possível entender o país sem dar a devida atenção ao papel dos militares.

Após décadas de predomínio, nos meios acadêmicos, de posturas estruturais, com o econômico ocupando quase todos os espaços, nota-se na historiografia atual, entre outras correntes, uma salutar re-

novação das abordagens políticas. A par com uma produção de literatura política nos velhos moldes – meramente factual e anedótica –, detecta-se o que René Rémond chama de “renascimento da história política”, a reboque não só de complexas transformações sociais, mas também pela própria dinâmica interna da pesquisa histórica.

No Brasil, o Centro de Pesquisa e Documentação (CPDOC, Fundação Getúlio Vargas, RJ) ocupa lugar de ponta no estudo do período republicano, e é com este bem feito trabalho de três de seus pesquisadores que chega ao leitor um dos raríssimos lançamentos editoriais a lembrar os 30 anos do golpe de 64. Através da prática da história oral, com todos os seus requintes e sutilezas, doze militares desfilam interessantes depoimentos acerca dos conturbados acontecimentos ocorridos da renúncia de Jânio Quadros (1961) ao final do governo Castello Branco (1967).

Destacam-se como mais reveladores e polidos os relatos de Gustavo Moraes Rego, Carlos Meira Mattos e Octavio Costa. São também os mais longos, ocupando metade do livro. O terceiro, considerado por Zuenir Ventura, em seu livro *1968, o ano que não terminou* (Ed. Nova Fron-

teira, 1988) “um homem honesto, liberal e culto”, demonstra sensibilidade histórica em vários momentos do seu depoimento. Esses três militares ‘castellistas’ fornecem uma rara exposição sobre as disputas entre as facções rivais no interior do Exército, antes de 64 e ao longo do primeiro governo militar. Seus testemunhos compõem fonte primária utilíssima e obrigatória para todos os interessados na nossa história recente.

Contrastando com esse tipo de postura, são inevitáveis certas incoerências e também um pouco de truculência. Leônidas Pires Gonçalves, chefe do Centro de Operações de Defesa Interna (CODI) nos anos 70 e depois ministro de Sarney, declara, ressentido, que a “mídia de esquerda” mostra o Exército como um antro de assassinos e torturadores: “É uma safadeza histórica! E se ensina isto nos colégios!”

Ao contrário dos textos acadêmicos, em geral avessos a referências pessoais, os relatos apresentados são prodigiosos na emissão de opiniões sobre alguns personagens importantes. Castello Branco é louvado unanimemente, mesmo pelos que, na época, tinham posições contrárias às suas dentro do Exército. Olímpio Mourão Filho, general que na noite de 31 de março iniciou a movimentação de tropas contra o governo federal, é visto pelo então tenente-coronel Antônio Bandeira como um homem impulsivo e temperamental, “que nunca chegou a ser um líder”. João

Goulart, embora poupado por uns quanto ao seu caráter (e o chefe do SNI entre 1969-1974, Carlos Alberto de Fountoura, reconhece ter sido ele “um homem muito bom”), é execrado politicamente pelos que o derrubaram, como, aliás, não podia deixar de ser.

Inegavelmente, é sobre Costa e Silva que se encontram as declarações mais surpreendentes. Octavio Costa lembra: “Era bem-apegoado, dinâmico, jovial, mulherengo e simpático... Já general, era um homem afeito à jogatina, no baralho e no Jôquei. O jogo era parte marcante da sua vida.” Adyr Fiúza de Castro, um dos criadores do Centro de Informações do Exército (CIE) e ex-chefe do CODI do I Exército (RJ) e da PM carioca, afirma: “Costa e Silva era mais inteligente que todos, tinha uma cultura vasta, mas fingia que era largadão. Tinha fama de jogador, mulherengo, farrista e cultivava a fama de bronco. Mas era muito esperto. Muitíssimo.”

O livro é repleto de passagens informativas, sutis, rudes, irônicas. Cabe ao leitor desfrutá-las. Mas aos que desconhecem a história desses anos, cautela: os depoentes refletem a versão oficial dos acontecimentos, a chamada ‘história do vencedor’. Neste sentido, talvez a maior distorção esteja na colocação das raízes do golpe totalmente inseridas no governo Goulart, como se o IBAD (Instituto Brasileiro de Ação Democrática), criado em 1959, ainda no governo JK, não tivesse tido participação na coisa toda. Para uma

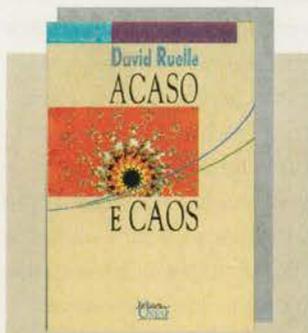
postura crítica diante dos depoimentos, sobretudo no que tange à conspiração envolvendo militares e meios empresariais, é essencial a leitura do melhor trabalho publicado sobre o golpe, que ainda é o livro de René Dreifuss *1964: a conquista do Estado* (Vozes, 1981).

Concluindo, é com salutar expectativa que se aguarda a publicação, pelos mesmos três pesquisadores do CPDOC, de mais dois volumes, trazendo novos depoimentos de militares. O próximo, a ser lançado ainda este ano, versará sobre o período mais duro dos governos militares, os 'anos de chumbo'. O último da trilogia examinará a época da abertura, nos governos Geisel e Figueiredo.



Luis Felipe da Silva Neves
Laboratório de Estudos Militares,
Universidade Federal
Fluminense.

O caos e a crítica da ciência e da economia liberal



ACASO E CAOS, de David Ruelle, Ed. Rocco, 224 pp., 1994.

Acaso e caos, de David Ruelle, é um livro sobre os avanços da física teórica e da matemática no que concerne ao determinismo e aos fenômenos de caos. Mas além de ser uma obra de divulgação, é uma crítica da ciência feita de dentro, por um cientista profissional exitoso e que sabe o que está falando. Para o autor, o dilema acaso-determinismo é falso: mesmo havendo uma forma de determinar o comportamento futuro de um sistema dinâmico, por meio de uma relação matemática, a partir do conhecimento do seu estado inicial, na prática jamais conhecemos com precisão esse estado inicial, o que limita nossa capacidade de previsão.

Essa frase exige um esclarecimento: se uma pequena variação no estado inicial causar um pequeno desvio, ainda que a longo prazo, da trajetória (ou comportamento) do sistema, um controle simples permite fazer previsões, mes-

mo com um erro certo. A questão da sensibilidade às condições iniciais é séria quando uma mínima incerteza inicial leva a um desvio enorme e crescente com o passar do tempo. Além disso, a trajetória resultante do desvio inicial pode ter uma forma totalmente diferente da original. Assim, o desconhecimento do estado inicial com precisão – o que na prática ocorre – traz a possibilidade de fazer previsões.

Ruelle dá como exemplo uma mesa de bilhar, com apenas uma bola. Impulsionada, esta colide várias vezes com as paredes da mesa. Um pequeno desvio na direção do impulso causará um pequeno desvio da trajetória anterior da bola, mesmo após várias colisões sucessivas. A abordagem do livro é heurística, isto é, plausível mas sem demonstração exata. Entretanto, aplicando as leis de Newton, podemos demonstrar o que foi dito.

A mecânica foi a grande teoria determinista, prevendo com precisão muito boa as órbitas dos planetas e a trajetória de um projétil. A partir da termodinâmica, desenvolveu-se a mecânica estatística, que trata um gás como um conjunto composto de grande número de moléculas em movimento, colidindo umas com as outras. A expressão

'caos molecular' foi incorporada ao vocabulário científico com esse sentido, no século passado. Sem conhecer todas as trajetórias e velocidades das moléculas, podemos atribuir-lhes uma distribuição de probabilidades e calcular médias, relacionando grandezas coletivas do sistema termodinâmico (com temperatura e pressão) interpretadas em termos de grandezas microscópicas (com as velocidades moleculares). Assim, com o uso da probabilidade, obtêm-se boas previsões sobre o sistema dinâmico macroscópico.

Ruelle desenvolve considerações interessantes sobre o uso da probabilidade. Na astrologia, acredita-se que a posição dos astros afeta o comportamento humano. Mesmo sem qualquer base científica para orientar a vida das pessoas, os horóscopos comportam, em certos casos, correlações probabilísticas. Ao ouvir de um astrológo que será feliz no amor, uma pessoa crédula poderá ganhar autoconfiança, vencer a timidez e ter maior probabilidade de conquistar o seu amado. Embora a proximidade maior ou menor de Vênus influencie gravitacionalmente sobre a Terra e possa afetar a atmosfera, não se sabe prever seu efeito na meteorologia. Mas um louco poderá acreditar que a proximidade de Vênus pode levá-lo a cometer crimes. Se souber quando o planeta se aproxima, ele poderá cometê-los, criando assim correlação estatística para quem porventura pesquisar a rela-

ção entre Vênus e crimes.

No século XX, estudando a física microscópica, a mecânica quântica foi levada a introduzir a probabilidade na interpretação das soluções para equação de Schrödinger, que substituiu a de Newton. O preço pago foi uma teoria pouco intuitiva. Não se deve, porém, confundir a incerteza quântica com o erro nas medições experimentais, sempre considerado na física, nem com uso da probabilidade na mecânica estatística para tratar um gás com grande número de partículas. Um só elétron em torno de um núcleo atômico não possui uma trajetória determinada, como estabelecia a mecânica newtoniana. Há uma distribuição de probabilidade para encontrá-lo em uma posição, e as relações de Heisenberg não autorizam determinar com precisão ao mesmo tempo a velocidade e a posição do elétron.

Entretanto, a mecânica quântica, apesar da interpretação estatística, calcula com boa precisão grandezas como a energia do elétron no átomo. A novidade nas duas últimas décadas foi que o uso dos computadores permite resolver equações deterministas newtonianas não-lineares, produzindo soluções estranhas, extremamente sensíveis à condição inicial. Ou: ao contrário da mecânica quântica, que é indeterminista mas faz previsões, parte-se agora de uma teoria determinista e chega-se a uma situação de imprevisibilidade. Daí o nome de caos determinista. Isso já fora antecipado analiticamente por Henri Poincaré, no início do século, com o problema de três corpos interagindo gravitacionalmente, como Sol, Terra e Lua. Foi redescoberto por Edward Lorenz, na meteorologia, com o uso de computadores.

Além do didatismo do tex-

to de fácil leitura, complementado por notas e com algumas poucas fórmulas simples (há erro de revisão nas fórmulas das pp. 164-165), Ruelle faz a crítica da ciência. Crítica a controvérsia entre o matemático Renè Thom e o físico-químico Ilya Prigogine. O primeiro é a favor do determinismo, após ter extrapolado demais suas conclusões matemáticas sobre catástrofe. O segundo, Prêmio Nobel pela termodinâmica de processos irreversíveis, defende o acaso com certo exagero filosófico do agrado de movimentos em moda. Essa polêmica vem de Santo Agostinho e Santo Tomás de Aquino, sendo ligada ao livre arbítrio.

O autor cita o epistemólogo Thomas Kuhn, para o qual existem na ciência paradigmas que muitos seguem de modo acrítico. Um artigo pioneiro de Ruelle sobre o caos na turbulência foi recusado por uma revista cien-

tífica porque contrariava o paradigma. Com humor crítico bem francês, Ruelle diz que os EUA ditam a moda em ciência, promovendo uma competição feroz, e por vezes sem escrúpulos, que "sobrepuja o valor científico", embora ele reconheça o mérito da criatividade.

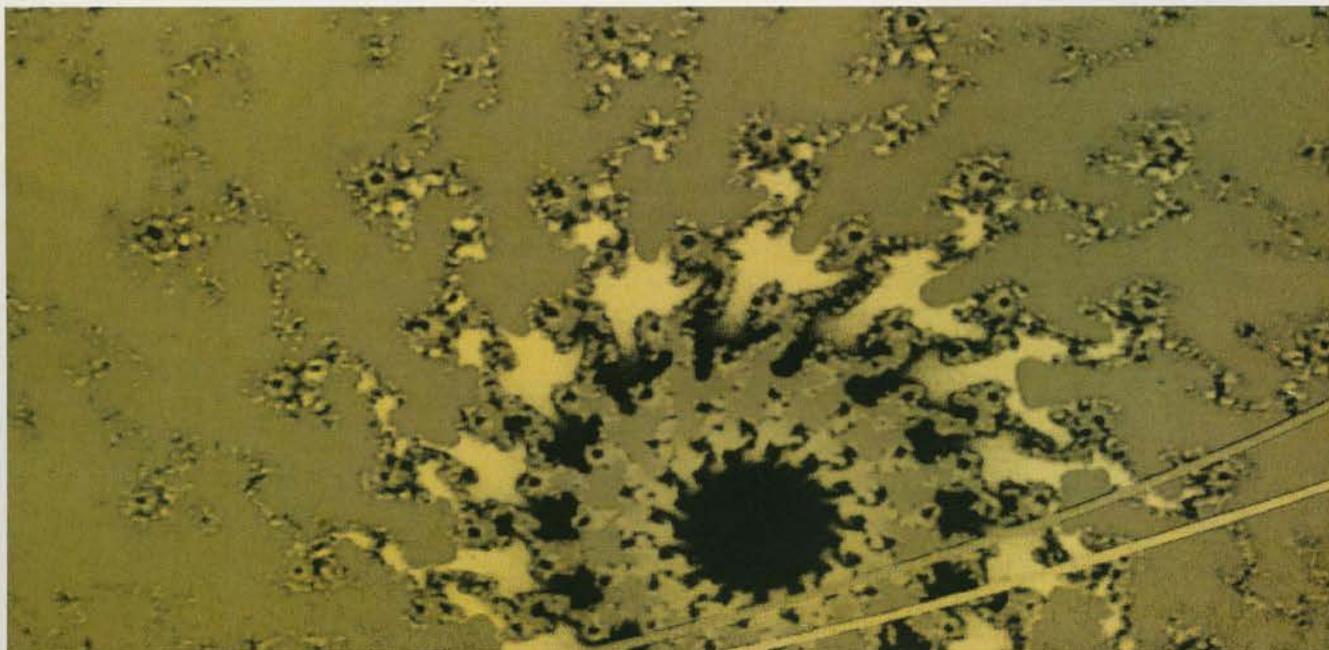
Sob medida para o Brasil, onde se debate a intervenção do estado no petróleo e nas telecomunicações, é a sua crítica à teoria econômica liberal: "Os economistas mostram que o livre-comércio conduzirá a um equilíbrio ótimo", mas o que preconizam é "um complexo acoplamento de economias locais", que poderá dar lugar a uma "evolução caótica" ao invés de um "equilíbrio agradável".

Luiz Pinguelli Rosa

Diretor da COPPE,

Pós-Graduação de Engenharia/

UFRJ.





Um século e meio de aquecimento global

Luiz Carlos Baldicero Molion

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)

A ATMOSFERA TERRESTRE É CONSTITUÍDA DE GASES QUE PERMITEM A PASSAGEM DA RADIAÇÃO DO SOL E ABSORVEM GRANDE PARTE DO CALOR (A RADIAÇÃO INFRAVERMELHA TÉRMICA) EMITIDO PELA SUPERFÍCIE AQUECIDA DA TERRA. ESSA PROPRIEDADE É CONHECIDA COMO EFEITO-ESTUFA. GRAÇAS A ELA, A TEMPERATURA MÉDIA DA SUPERFÍCIE DA TERRA MANTÉM-SE EM CERCA DE 15°C. SEM O EFEITO-ESTUFA, A TEMPERATURA MÉDIA EM NOSSO PLANETA SERIA DE 18°C ABAIXO DE ZERO, OU SEJA, ELE É RESPONSÁVEL POR UM AUMENTO DE 33°C. PORTANTO, É BENÉFICO AO PLANETA, POIS CRIA CONDIÇÕES PARA A EXISTÊNCIA DE VIDA. QUANDO SE ALERTA PARA RISCOS RELACIONADOS AO EFEITO-ESTUFA, O QUE ESTÁ EM FOCO É A SUA POSSÍVEL INTENSIFICAÇÃO, CAUSADA POR AÇÕES HUMANAS PREJUDICIAIS, E A CONSEQÜÊNCIA DESSA INTENSIFICAÇÃO PARA O CLIMA NA TERRA. A HIPÓTESE DE INTENSIFICAÇÃO DO EFEITO-ESTUFA É MUITO SIMPLES, DO PONTO DE VISTA DA FÍSICA: QUANTO MAIOR FOR A CONCENTRAÇÃO DE GASES, MAIOR SERÁ O APRISIONAMENTO DE CALOR E, CONSEQÜENTEMENTE, MAIS ALTA A TEMPERATURA DO GLOBO TERRESTRE. A MAIORIA DOS CIENTISTAS ENVOLVIDOS EM PESQUISAS CLIMÁTICAS ESTÁ CONVENCIDA DE QUE A INTENSIFICAÇÃO DO EFEITO-ESTUFA, EM DECORRÊNCIA DE ATIVIDADES HUMANAS, PROVOCARÁ O AQUECIMENTO GLOBAL. UMA MINORIA DISCORDA DISSO E INDAGA EM QUE MEDIDA ESSE AQUECIMENTO, CASO ESTEJA OCORRENDO, SE DEVE AO EFEITO-ESTUFA INTENSIFICADO PELA AÇÃO DO HOMEM. ESTE ARTIGO DISCUTE O ATUAL ESTADO DO CONHECIMENTO SOBRE O ASSUNTO E ALGUMAS DAS LIMITAÇÕES DOS MODELOS MATEMÁTICOS USADOS PARA SIMULAR O CLIMA GLOBAL.

Os gases da atmosfera terrestre que contribuem para o efeito-estufa são o vapor d'água (H_2O), o gás carbônico (CO_2), o metano (CH_4), o ozônio (O_3), o óxido nítrico (N_2O) e os compostos de cloro-fluorcarbono (CFC), comumente conhecidos como fréons. O vapor d'água é o principal, mas sua concentração é extremamente variável no espaço e no tempo. Depende apenas da temperatura do ar e chega a ocupar até 7% do volume da atmosfera em regiões úmidas como a Amazônia, enquanto em áreas desérticas, como o Saara, ocupa 1% desse volume.

O CO_2 é o segundo gás em importância, ocupando 0,035% do volume da atmosfera (350 partes por milhão). Ou seja, sua concentração é 30 a 200 vezes inferior à do vapor d'água. Entretanto, este é o gás que vem causando maior polêmica em relação ao efeito-estufa, porque sua concentração, embora baixa, está crescendo a uma taxa de 0,4% ao ano. A estimativa é de que cerca de sete bilhões de toneladas de gás carbônico (ou 7 GtC, gigatoneladas de carbono) são lançadas a cada ano na atmosfera, sendo 5,5 GtC provenientes da queima de combustíveis fósseis, como petróleo e carvão mineral, e 1,5 GtC da queima da vegetação natural, principalmente florestas tropicais. Calcula-se que 540 milhões de toneladas de gás carbônico cabem ao Brasil, isto é, 35% do total mundial de queima de biomassa. O metano, embora presente em concentrações muito pequenas, da ordem de 1,6 partes por milhão, também teve um aumento significativo de 1,0% ao ano. Os demais gases comparecem em concentrações muito menores, porém também estão aumentando.

Além dos gases minoritários, as nuvens e os aerossóis (como as partículas ejetadas pelos vulcões) também têm um papel muito importante no efeito-estufa. Nuvens altas tendem a intensificá-lo e, portanto, aquecer o planeta, pois refletem pouca radiação solar de volta para o espaço exterior e aprisionam mais calor.

Nuvens baixas, ao contrário, refletem mais radiação solar, logo tendem a resfriar o planeta. Já os aerossóis vulcânicos, principalmente aqueles que são lançados na estratosfera, atuam como as nuvens baixas, ou seja, refletem mais radiação solar e contribuem para diminuir a temperatura da Terra.

As previsões de mudanças climáticas, em função do aumento de gás carbônico, são catastróficas! Em 1990, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais resumiu os resultados de modelos matemáticos de simulação do clima global (MGC) e verificou que, se a concentração de CO₂ duplicar, a temperatura média da Terra aumentará entre 1,5 e 4,5°C. Uma das conseqüências seria a expansão volumétrica da água dos oceanos, que se juntaria ao degelo parcial das geleiras e calotas polares, fazendo o nível dos mares subir de 0,4 a 1,5 m. Isso obrigaria a relocação dos 60% da humanidade que vivem em regiões costeiras.

Existem argumentos contrários a esse possível desastre, e é bem provável que os atuais modelos matemáticos não se prestem a tal tipo de previsão, embora sejam atualmente as únicas ferramentas disponíveis para esse tipo de estudo. O único fato concreto e inquestionável na hipótese da intensificação do efeito-estufa é que as concentrações de CO₂ passaram de cerca de 280 ppm, na metade do século passado, início da Era Industrial, para os atuais 350 ppm: um aumento de 25% ao longo de 150 anos, para o qual as quatro últimas décadas contribuíram de modo decisivo, sendo responsáveis por 70% da variação. Daí a concluir que esse aumento de gás carbônico já provocou um acréscimo da temperatura global é um passo muito grande e de difícil comprovação, em virtude da grande variabilidade natural que o clima apresenta, causada por fatores internos e externos à atmosfera do planeta.

O aumento de 25% na concentração de gás carbônico nos últimos 150 anos já deveria ter causado um incremento na

temperatura média entre 0,5 e 2,0°C, segundo os modelos usados. A razão para um incremento inicial dessa magnitude, quando comparado ao que se espera diante da duplicação do CO₂, é que o efeito do gás no aquecimento é logarítmico. Ou seja, à medida que a concentração de gás cresce, sua contribuição para o aquecimento diminui progressivamente. Portanto, sua maior contribuição ocorre quando começa a aumentar.

A figura 1 mostra os desvios de temperatura, com relação à média do período 1951-1970, para os hemisférios e para o globo. É flagrante o aumento contínuo de cerca de 0,5°C desde 1860. As anomalias computadas por Vinnikov e colaboradores (1987) concordaram com as de Jones (1990) e as de Hansen e Lebedeff (1987), indicando um aquecimento ainda maior, de 0,65°C. De acordo com relatório do Painel Intergovernamental para Mudanças Climáticas (IPCC, 1990),

o aumento estaria entre 0,3 e 0,6°C. Este aumento está situado no limite inferior dos resultados produzidos por modelos climáticos e utilizados para testar a intensificação do efeito-estufa.

A polêmica em torno dessa série de anomalias é que, aparentemente, o aquecimento não ocorre em todas as partes do globo. Jones, por exemplo, mostra que foi observado um resfriamento de 1,0-1,5°C sobre o Atlântico e o Pacífico e um aquecimento de 1,0°C sobre a Eurásia e o norte do continente americano no período 1947-1986, quando já se tinha uma padronização da instrumentação usada nas estações climatológicas. Segundo Kellogg (1991), a década de 80 teve os cinco anos mais quentes das séries globais. Na parte continental dos EUA, porém, não foi a década mais quente: perdeu para a de 30 e superou, por pouco, a de 50, como se pode ver na figura 2a. Já a figura 2b apresenta desvios

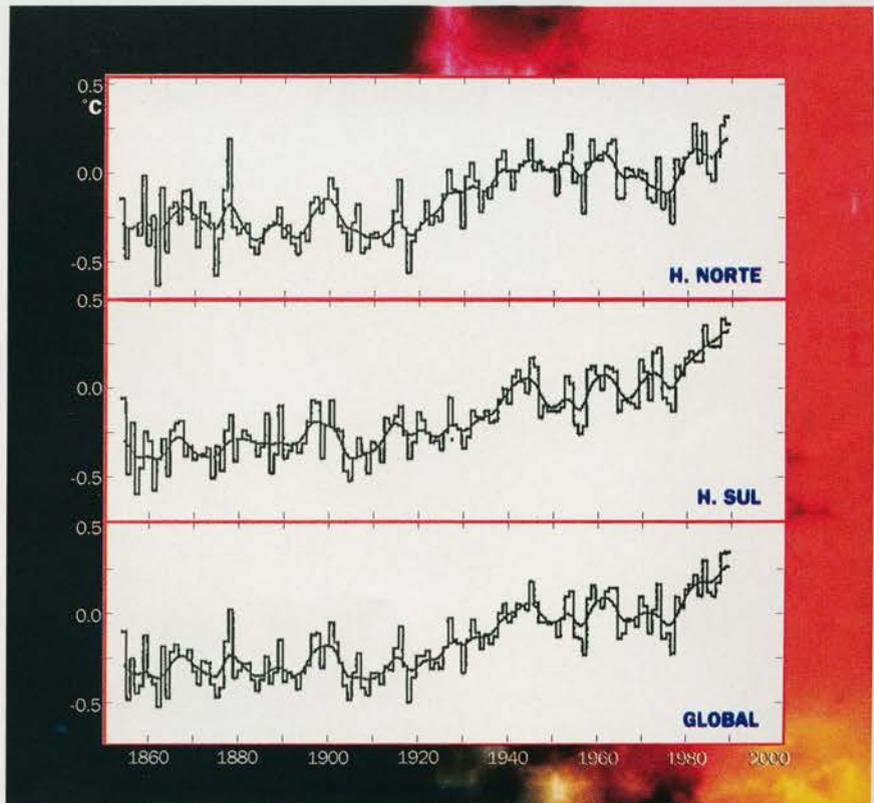


Figura 1. Desvios da temperatura do ar à superfície, média global (continentes e oceanos), para o período 1861-1988, com relação à média do período 1950-1979 (Jones, 1990).

da temperatura média do ar com relação à média de todo o período de observações e apenas para as estações climatológicas da parte continental dos Estados Unidos. Com base nessa figura, não se pode afirmar que esteja havendo aquecimento. Notam-se, porém, períodos em que as variações térmicas são de grande amplitude e períodos em que elas são pequenas. Em particular, entre 1920 e 1940, quando as atividades industriais ainda eram de pequeno porte, houve um aumento de temperatura significativo, culminando, por volta de 1935, com valores máximos superiores aos mais recentes. O período subsequente, entre 1940 e 1970, apresentou um sensível declínio de temperatura, o que resultou em inúmeras previsões, em meados dos anos 70, do retorno a uma nova era glacial.

Existem, portanto, problemas de representatividade, tanto espacial como temporal, das séries observadas de temperatura, o que torna extremamente difícil sua homogeneização. As temperaturas de uma determinada localidade continental representam o microclima local, pois as medidas são feitas a 2 m de altura da superfície do solo. Desta forma, são afetadas pela localização, quer seja um vale ou uma encosta, e pelo desenvolvimento regional – a transformação do uso da terra, de floresta para campo cultivado – que muda drasticamente o balanço de energia local. Os campos cultivados utilizam um menor percentual da energia disponível na evapotranspiração – processo físico que resfria a superfície – do que as florestas. Assim, sobra mais energia para aquecer o ar, isto é, temperaturas locais aumentam após o desmatamento.

Entre os efeitos microclimáticos, o melhor exemplo é o da 'ilha de calor'. No início do século, as cidades onde estavam instaladas as estações climatológicas eram pequenas e tinham muito pouco efeito sobre o clima local. O crescimento urbano em torno das estações mudou o microclima que tendeu, junto

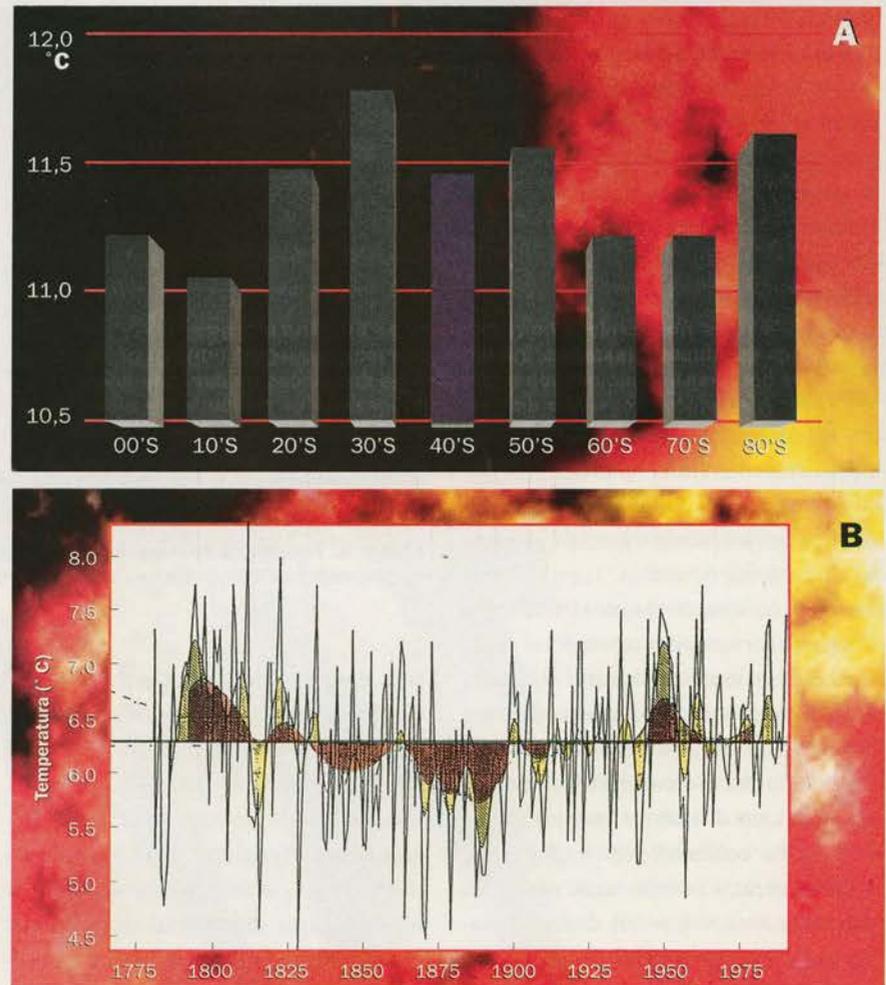


Figura 2. (a) Médias decadais das temperaturas superficiais do ar de estações climatológicas dos estados contíguos dos EUA (Halpert e Ropelewski, 1991). (b) Desvios da temperatura superficial média do ar desde 1890 de estações dos estados contíguos dos EUA (Halpert e Ropelewski, 1991).

com o calor adicionado pelas atividades humanas, a gerar temperaturas mais altas. Na composição de suas séries, Jones e Wigley (1990) utilizaram 1.584 estações do hemisfério Norte e apenas 293 do hemisfério Sul. As estações das séries mais longas e mais confiáveis estão justamente em regiões onde o desenvolvimento econômico se processou de forma rápida neste século e as transformações da paisagem geográfica, ao lado do efeito urbano decorrente, foram mais significativos. Além disso, mudanças na instrumentação utilizada ao longo do tempo também provocam tendências nas séries. A simples mudança de abrigos meteorológicos antigos para padroniza-

dos pode ter introduzido aumentos superiores a 1,0°C. Muitas vezes é impossível recuperar ou corrigir tais séries por não se saber exatamente quando a estação foi transferida de local, quando seus instrumentos foram trocados ou reaferidos.

As temperaturas da superfície dos mares aparentemente aumentaram de 0,6°C desde o início do século. Esse aquecimento, porém, pode ser espúrio, pois a medida da temperatura da superfície dos oceanos, assim como a do ar sobre os oceanos, também sofreu mudanças técnicas e suas séries também apresentam problemas de homogeneização. Por volta de 1850, usavam-se baldes de ma-

deira que eram içados com água ao convés para as medidas. Depois, passou-se a usar baldes de lona, cujo isolamento térmico era menor; mais recentemente, a temperatura é medida automaticamente nas tubulações que captam água para refrigerar os motores. Estudos comparativos mostraram que as medidas feitas pelo último método são 0,3 a 0,7°C superiores às feitas com os baldes. As temperaturas do ar sobre os oceanos também passaram a ser medidas a alturas cada vez maiores à medida que os navios foram aumentando de tamanho.

Além da mudança de técnicas, a falta de representatividade espacial é evidente no conjunto de dados. Temperaturas medidas na ilha de Santa Helena, por exemplo, servem para representar praticamente um terço do oceano Atlântico. Em resumo, os dados são relativamente incertos, com muitos problemas de homogeneização e representatividade das séries, o que dificulta a construção de uma média confiável para o globo. De maneira geral, a interpretação das séries temporais longas depende da boa vontade em se aceitar a validade das várias hipóteses e técnicas de correção aplicadas aos dados anteriores a 1940. Com a atual base de dados, em princípio, não é possível concluir se houve nos últimos 150 anos um aumento de 0,5°C na temperatura média do ar e de 0,6°C na do oceano. E, mesmo que tenha ocorrido, a figura 3 mostra que cerca de 85% dele ocorreu antes de 1950, quando a liberação de carbono devida ao consumo de petróleo era inferior a 30% da de hoje e a queima de florestas tropicais, como a Amazônica, era incipiente. Ou seja, se houve aquecimento, muito provavelmente não foi provocado pelo homem.

A VARIABILIDADE NATURAL DO CLIMA

O aquecimento ocorrido antes dos anos 50 possivelmente foi provocado por variações climáticas naturais, determinadas por fatores internos e externos à atmos-

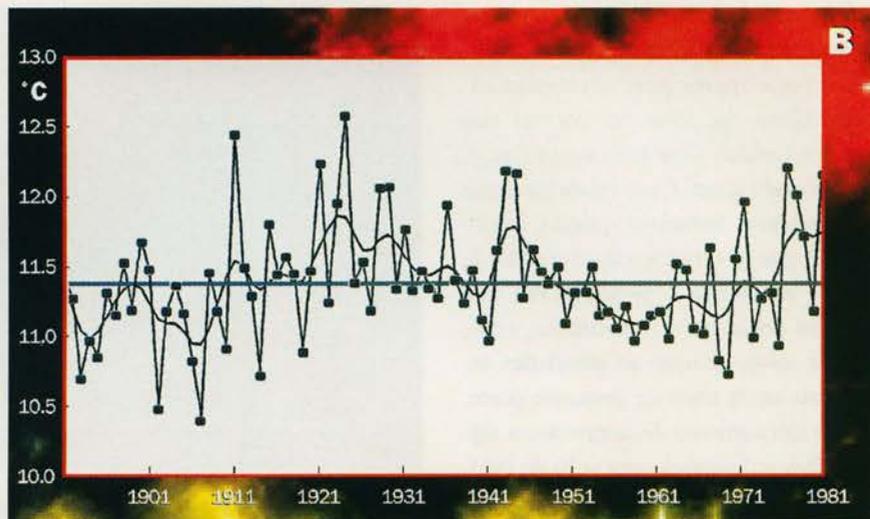


Figura 3. Tendência dos desvios de temperatura do ar, medidas sobre os continentes, começando em 1885 (Balling e Idso, 1990).

fera. Entre os internos estão as variações do albedo (refletividade média) planetário e as variações das circulações atmosféricas e oceânicas. O albedo controla a quantidade de energia solar absorvida pelo sistema Terra-atmosfera. Se o albedo diminuir de 1% devido, por exemplo, a uma pequena diminuição da nebulosidade terrestre, a radiação solar absorvida aumentará de 4wm^{-2} . Isso é igual ou até 50% a mais do que o aumento do fluxo de radiação infravermelha para a superfície, decorrente de uma atmosfera que contenha o dobro de CO_2 , estimado pelos modelos.

Variações na circulação atmosférica, como alterações na frequência de eventos El Niño-Oscilação Sul (ENOS), causam mudanças significativas na temperatura global. Nos anos da fase quente do ENOS, isto é, com temperaturas de superfície do Pacífico mais altas que as normais, há uma tendência para temperaturas do ar acima da média. Na década dos 80 ocorreram dois eventos ENOS fortes; o de 1982/83 foi o mais forte do século. No início desta década já ocorreram dois eventos. Portanto, as altas temperaturas registradas no período podem estar parcialmente relacionadas aos eventos ENOS que, sozinhos, seriam responsáveis

por 20-30% da variação da temperatura global.

Ainda não é bem conhecido o papel dos oceanos na variabilidade climática. Sabe-se, entretanto, que existem mudanças de prazo mais longo, da ordem de um milênio, nas circulações oceânicas e que estas influenciam fortemente a distribuição horizontal do calor entre o mar e a atmosfera. Nos últimos 40 anos, observou-se que as temperaturas de superfície do setor ártico do Atlântico e do Pacífico esfriaram de 1,0 a 1,5°C. Uma das explicações seria a diminuição no afundamento das águas oceânicas nessas regiões e a conseqüente redução do transporte de calor das regiões equatoriais pelas correntes do Golfo e de Kuroshio. Além disso, a grande capacidade térmica dos oceanos e o fato de que eles cobrem 71% do planeta impõem atrasos na resposta do clima às flutuações mais rápidas, causadas pelas forçantes externas.

Além do ENOS, existem outras alterações de longo prazo, como as variações naturais do próprio efeito-estufa. Hense e colaboradores observaram em 1988 (assim como Flohn e Kapala em 1889) que o conteúdo de vapor d'água aumentou entre 20-30% nos últimos 30 anos na média da atmosfera, sobre o Pacífico

Equatorial. Desconhecem-se as causas desse fenômeno, mas sua contribuição para o aumento de temperatura pode ter sido importante. É possível, portanto, que cerca de 50% do aquecimento observado ao longo dos 150 anos, isto é, de 0,3 a 0,5%, seja decorrente de variações naturais internas à atmosfera, como indicam Jones e Wigley em pesquisa de 1990.

Entre os principais fatores que afetam o clima estão a variação da produção de energia solar, as mudanças dos parâmetros orbitais da Terra e o grau de intensidade das atividades vulcânicas. O Sol é, de longe, a principal fonte energética para os processos físicos atuantes na atmosfera, porém sua produção de energia, em média de 1.370 wm^{-2} , não é constante. Observações feitas por satélite confirmaram que ela varia de cerca de 0,1% de ano para ano, ou seja, $1,3\text{wm}^{-2}$, com os ciclos de 11 anos e de 22 anos das manchas solares. Mudanças no diâmetro do Sol, o Ciclo de Gleissberg (ciclo de variação do número máximo de manchas solares, que aumenta e diminui num período de 80-90 anos) podem também afetar o fluxo de energia. A falta de conhecimentos ainda não permite estabelecer se a variação da produção de energia solar influencia o clima; há quem acredite que ela não seja significativa. Convém notar, porém, que uma variação de $1,3\text{wm}^{-2}$ corresponde a 30-50% do aumento da radiação infravermelha previsto para uma atmosfera com o dobro de CO_2 .

As variações dos parâmetros orbitais da Terra são todas de ciclos longos. A excentricidade da órbita varia entre 0,001 e 0,057 num período de 105 mil anos, e a precessão do eixo de rotação apresenta um ciclo de 21 mil anos. É a obliquidade (inclinação) do eixo de rotação da Terra, que varia entre $22,1^\circ$ e $24,5^\circ$ (atualmente é de $23,5^\circ$) com um ciclo de 41 mil anos, que parece se relacionar às grandes mudanças climáticas, as glaciações. No último milhão de anos ocorreram nove

glaciações, que duraram cerca de 80-100 mil anos cada, intercaladas por períodos mais quentes, os interglaciais.

O último interglacial começou há cerca de 15 mil anos e atingiu o máximo (o chamado Ótimo Climático do Holoceno) há 6-7 mil anos, quando as temperaturas estiveram em média cerca de $2-4^\circ\text{C}$ acima das presentes. O planeta, portanto, parece estar vivendo o fim de um período interglacial e a véspera de um período glacial. Pode ser que o período mais frio entre 1650 e 1850 – a Pequena Era Glacial, como foi chamada, e que hoje se sabe que afetou o globo inteiro – tenha sido um indício de que já estamos dentro de uma nova era glacial.

As erupções vulcânicas explosivas, que lançam grandes quantidades de aerossóis na estratosfera, também acarretam variações climáticas, causando um forte resfriamento durante décadas. O efeito de uma única erupção é rápido e a curto prazo. DeLuisi observou que, após a erupção do El Chichón, no México, em abril de 1982, houve um curto período de decréscimo da radiação solar em Mauna Loa, no Havaí, da ordem de 7,7%, o que equivale a uma redução de cerca de 30wm^{-2} , oito a 10 vezes maior que a variação da radiação infravermelha prevista pelos modelos climáticos. Por sua vez, Minnis e colaboradores, usando dados do satélite ERBE, mostraram que a erupção do Pinatubo, nas Filipinas, em 1991, reduziu durante vários meses em 10 a 15wm^{-2} o saldo da radiação planetária entre as latitudes 40°N - 40°S do globo.

Os efeitos de uma erupção vulcânica sobre o clima podem, porém, ter prazo mais longo, se considerarmos a inércia térmica dos oceanos ao responderem a essas variações de curto prazo. Das 56 maiores erupções entre 1865 e 1989, 48% aconteceram até 1920, período em que a temperatura do ar esteve relativamente baixa. Entre 1920-1940, período de rápido aquecimento e altas temperaturas, foram registradas apenas 11% dessas erupções, enquanto no período de resfriamento

suave, entre 1940-1980, ocorreram 34% delas.

A década de 80, que voltou a registrar temperaturas elevadas, similares às dos anos 30, foi coincidentemente agraciada com um número menor de erupções: apenas 7% do total. No período 1920-1940, a opacidade da atmosfera teve os menores valores dos últimos 110 anos, permitindo maior entrada da radiação solar no sistema Terra-atmosfera. É muito provável, portanto, que o aquecimento observado entre 1920-1940 se relacione à redução da atividade vulcânica e que a erupção recente do Pinatubo vá causar um resfriamento, embora temporário.

Em resumo, a variabilidade natural do clima não permite afirmar que o aquecimento de $0,5^\circ\text{C}$ decorra da intensificação – natural ou não – do efeito-estufa, ou mesmo que essa tendência persistirá nas próximas décadas, como indicam os catastrofistas. O aquecimento observado está no limite inferior das previsões. Isso sugere que a intensificação do efeito-estufa atribuível ao aumento de 25% na concentração de CO_2 pode ser menor do que o previsto.

LIMITAÇÕES DOS MODELOS DE SIMULAÇÃO

Em 1988, Grotch comparou a distribuição latitudinal dos aumentos de temperatura previstos para o inverno no hemisfério Norte pelos quatro modelos matemáticos mais renomados, em função da duplicação do gás carbônico. Os quatro concordavam que tais aumentos seriam maiores nas regiões polares do que nas equatoriais (figura 4). Para o Ártico, por exemplo, previam um incremento entre 8 e 15°C no inverno. Em 1989, porém, Rodgers mostrou que a média invernal das anomalias de temperatura do ar, observadas para o setor ártico do oceano Atlântico desde 1900, apresentara, na realidade, um decréscimo superior a 2°C depois de 1930 (figura 5). Ou seja, exatamente na região onde os modelos haviam previsto os maiores

incrementos de temperatura, observa-se o oposto, principalmente no período de maior concentração de gás carbônico!

Não é segredo para a comunidade meteorológica que existem sérios problemas com as simulações dos MGCs. Eles têm, em geral, dificuldade para reproduzir as características mais importantes do clima atual, como a temperatura média global, a diferença de temperatura entre equador e pólo, a intensidade e o posicionamento das correntes de jato (ventos fortes, acima de 100 km/h, localizados a cerca de 8 km de altura e entre 30° e 50° de latitude em ambos os hemisférios), se não for feito o que é chamado de 'sintonização'. Em outras palavras, os processos físicos não resolvidos adequadamente pelo modelo são 'ajustados', para que ele seja forçado a reproduzir os dados 'observados'; estes, por sua vez, possuem sérias limitações, tanto

no que se refere às observações propriamente ditas como à maneira pela qual são introduzidos nos modelos.

Até mesmo variáveis básicas estão sujeitas a tais 'ajustes'. A radiação solar incidente à superfície, por exemplo, sofre ajustes bem maiores do que 2,5 a 4 wm^{-2} , que é o aumento esperado do fluxo de radiação infravermelha térmica em direção à superfície, resultante da duplicação de CO₂ na atmosfera. Uma discussão recente demonstrou que quase todos os modelos, quando simularam períodos da ordem de 100 anos, exibiram variações de temperatura espúrias, não relacionadas com o efeito-estufa e superiores à própria variabilidade induzida por ele.

Nuvens, seus tipos, formas, constituição e distribuição – tanto em altura como no plano horizontal – são também mal simuladas nos modelos. Neles, o aque-

cimento global tende a aumentar principalmente as nuvens estratiformes na alta troposfera. Ora, nuvens altas, mais tênues e constituídas em parte por cristais de gelo, tendem a aquecer o planeta, pois permitem a passagem de radiação solar mas absorvem a radiação infravermelha térmica que escaparia para o espaço exterior; ou seja, intensificam o efeito-estufa. As nuvens baixas, mais espessas, tendem a esfriar a Terra, pois refletem mais radiação solar de volta para o espaço exterior, aumentando o albedo. Portanto, se os modelos gerarem mais nuvens altas, estas tenderiam a realimentar (*feedback*) positivamente o sistema, exagerando o aquecimento.

Nos principais modelos, o fator de *feedback* para nuvens excede 1,5. Em outras palavras, as nuvens são responsáveis por mais de 50% do aquecimento nos modelos. É por isso que pequenas alterações na maneira pela qual os modelos tratam as nuvens podem causar variações de vulto. Por exemplo, inicialmente o modelo do Serviço Meteorológico Inglês previu um aumento acima de 5°C para o dobro de CO₂. Entretanto, Mitchell e colaboradores relataram recentemente que, apenas mudando as propriedades ópticas das nuvens estratiformes, o aquecimento reduziu-se para menos de 2°C, ou seja, uma redução de 60%.

Outro problema sério é a simulação do ciclo hidrológico e de seu papel como termostato do sistema Terra-atmosfera. Na natureza, a superfície e o ar adjacente tendem a ser resfriados por evaporação, pois este é um processo que consome grandes quantidades de calor. Mesmo sobre regiões continentais, havendo água disponível, a maior parte da radiação absorvida pela superfície é usada na evaporação, enquanto a fração restante aquece o ar. O vapor d'água tenderia a se concentrar próximo à superfície (camada limite atmosférica), porém o ar, úmido e quente, torna-se mais leve e é forçado a subir (convecção), formando nuvens do

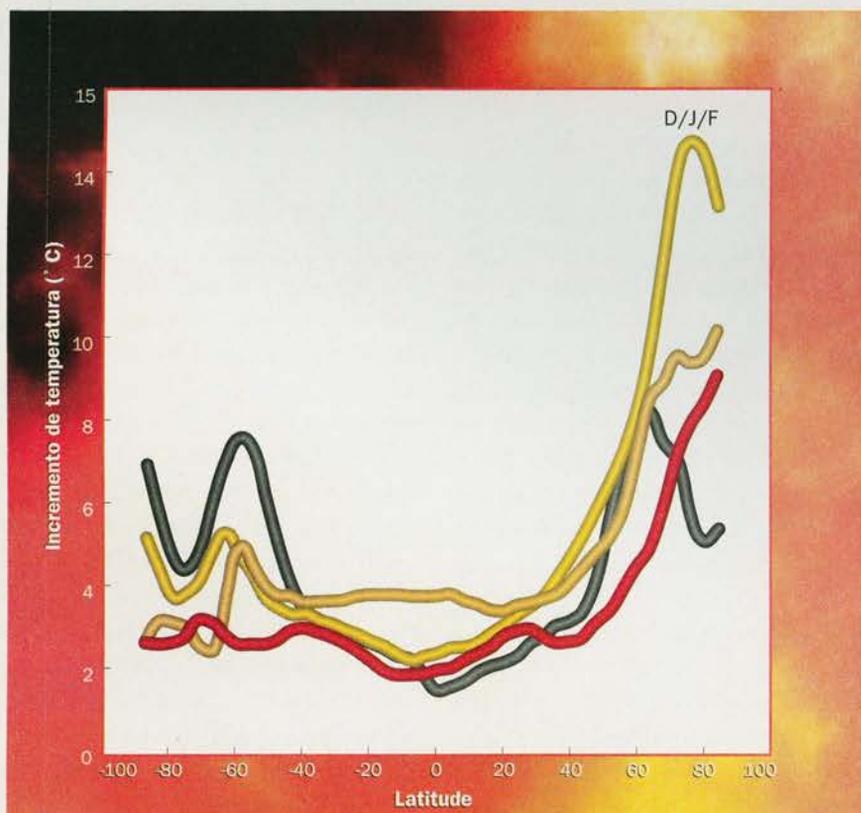


Figura 4. Distribuição zonal das medianas dos desvios de temperatura média do ar, previstos por quatro modelos, sob a hipótese de duplicação de gás carbônico, para o período de dezembro a fevereiro. Os modelos são: CCM/NCAR (-Δ-), GFDL (o - o - o), GISS (x - x - x) e Universidade de Oregon (o - o - o) (Grotch, 1988).

tipo cúmulo-nimbo, de desenvolvimento vertical, em forma de torres gigantes. Através da condensação do vapor, elas liberam grandes quantidades de calor latente nos níveis superiores da atmosfera à medida que crescem e, da alta troposfera, o calor é irradiado para o exterior. Se não existisse convecção e o resfriamento dependesse apenas da perda radiativa, o efeito-estufa seria sensivelmente intensificado nos níveis baixos e a temperatura da superfície alcançaria 72°C , como mostrou Lindzen. Entretanto, a convecção (que os modelos não simulam bem) 'curto-circuita' o efeito-estufa, impedindo que a temperatura atinja aqueles valores elevados.

Esses exemplos bastam para indicar as possíveis fontes de erro dos MGCs atuais e para demonstrar que as suas previsões podem ter sido superestimadas. Sendo assim, a hipótese do aquecimento pelo efeito-estufa intensificado, aceita pela maioria, pode não ter fundamento sólido. A aparente consistência entre os registros históricos e as previsões dos modelos não significa que ele já esteja sendo detectado. Na realidade, as características do registro histórico conflitam com a hipótese do efeito-estufa intensificado (figura 3). O planeta aqueceu-se mais rapidamente entre 1920-1940, quando a quantidade de CO_2 lançada à atmosfera era 70% menor do que a atual, e esfriou-se entre 1940-1970, quando aconteceu o desenvolvimento econômico do pós-guerra.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conhecimento que se tem hoje do clima, do ciclo do carbono e da influência das ações humanas sobre eles não justifica que a hipótese da intensificação do efeito-estufa com as suas possíveis catástrofes seja tratada de forma dogmática. O aumento de $0,5^{\circ}\text{C}$ na temperatura do ar próximo à superfície é questionável. Primeiro, porque pode ser apenas uma variabilidade natural do clima, causada não por ações humanas que liberem gás

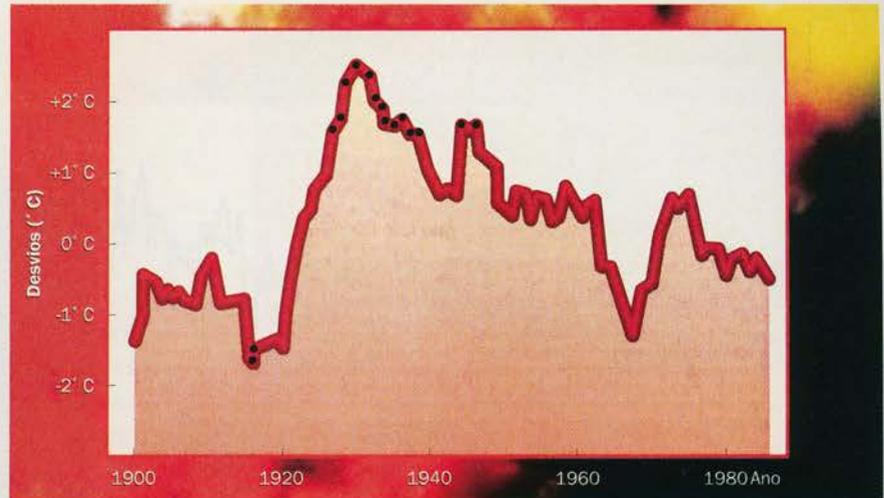


Figura 5. Média móvel de cinco anos das anomalias de temperatura do ar do setor ártico do oceano Atlântico para o inverno (dez.-fev.) do hemisfério Norte (Rogers, 1989).

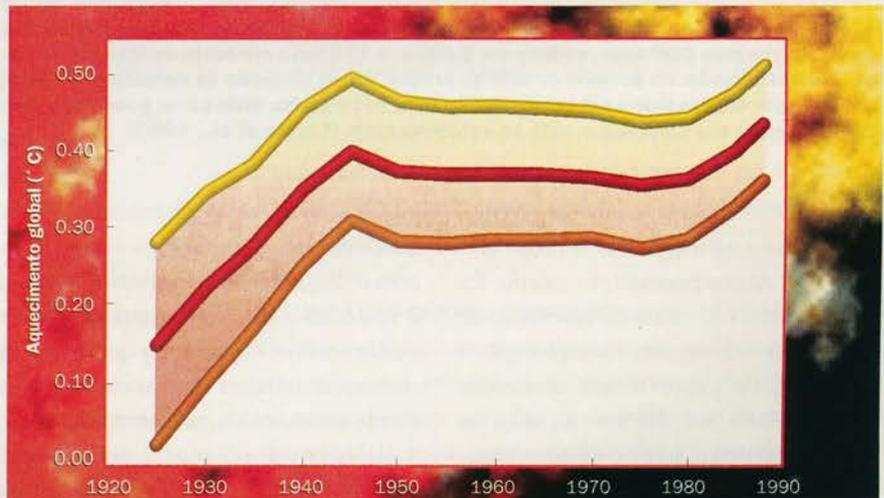


Figura 6. Temperatura média anual registrada no Observatório Meteorológico de Hohenpeissenberg, desde 1780, com médias móveis de 10 e 30 anos (Vert-Schmidt, 1990).

carbônico mas por outros fenômenos. Segundo, porque a maioria das estações climatológicas em funcionamento se localiza em áreas urbanas ou foram mudadas para locais que podem ter condições microclimáticas distintas. É impossível corrigir as particularidades introduzidas pelas duas situações nas séries temporais. Um exemplo são as médias anuais de temperatura do ar desde 1780, coletadas nos Alpes da Bavária pelo Observatório Meteorológico de Hohenpeissenberg, localidade que não sofreu modificação alguma durante esse período

(figura 6). Nota-se que as médias estiveram mais altas do que as atuais do final do século XVIII até o início do século XIX e que entre 1830-1900, aproximadamente, ficaram bem abaixo delas. Coincidentemente, esse foi o período em que as séries de Jones e colaboradores, por exemplo, começaram. Se houvesse mais dados anteriores a 1850, certamente a história do aquecimento global não seria a mesma.

O único fato concreto é que a concentração de gás carbônico aumentou cerca de 25% nos últimos 150 anos. Ain-

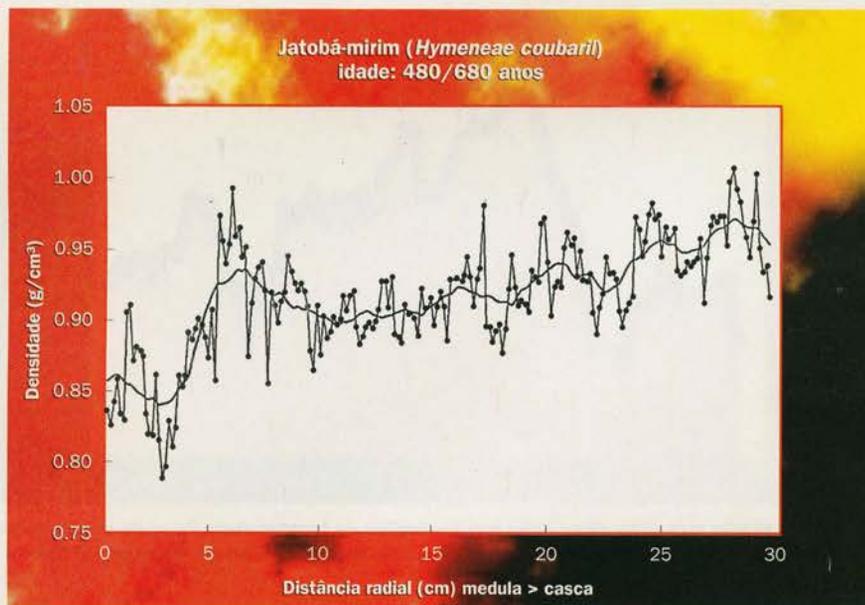


Figura 7. Variação radial da densidade da madeira dos anéis de crescimento de um jatobá-mirim com 600 anos, colhido em Balbina, a 170 km a noroeste de Manaus. Nota-se que a tendência, no período de vida da árvore, foi de aumento da densidade de seus anéis, o que sugere que o clima amazônico está se tornando mais seco, possivelmente devido à nova era glacial que está se estabelecendo (Ferraz et al., 1993).

da não existe, porém, conhecimento suficiente para estabelecer se o propalado aumento de temperatura, se existiu, foi conseqüência ou causa do acréscimo de CO₂. Observou-se, por exemplo, que o conteúdo de vapor d'água aumentou entre 20-30% nos últimos 30 anos na média troposfera, sobre o Pacífico Equatorial. Se o aumento de concentração desse gás, o mais importante do efeito-estufa, tiver alguma razão desconhecida, causaria a intensificação do efeito e, portanto, uma elevação da temperatura. Ora, sabe-se que, se a temperatura do ar subir 1°C, a pressão saturante de CO₂ aumentará 4%, o que modificaria o fluxo desse gás em relação aos oceanos, possivelmente transferindo-o em maior quantidade para a atmosfera, ainda que temporariamente.

Os modelos matemáticos de simulação de clima, que servem de base à hipótese catastrofística sobre o efeito-estufa, são muito simplificados com relação à realidade física do sistema Terra-atmosfera. É preciso melhorá-los, e em particular a representação que fazem do

ciclo hidrológico e das nuvens; é preciso também que as simulações sejam feitas com o CO₂ aumentando gradativamente, e não com a concentração já duplicada desde o início. Os modelos que acoplam oceano-atmosfera devem ser urgentemente aprimorados, para simular melhor a dinâmica dos oceanos, o papel destes no armazenamento de calor e a interação oceano-atmosfera. Ocupando 71% da superfície terrestre, os oceanos são, sem dúvida, um importante fator de controle do clima.

Se há argumentos em favor de um aumento da temperatura média global causado pelo acréscimo de CO₂, há também bons argumentos em favor de um possível resfriamento, que já poderia estar ocorrendo, face à aproximação de uma nova era glacial. Há publicações mostrando recentes avanços de geleiras e tendências de resfriamento, expressas nos testemunhos de gelo do Ártico e da Antártica. Há também evidências de resfriamento no Canadá e nos EUA, com invernos mais rigorosos. Nas Carolinas (EUA), por exemplo, ocorreram 24 ge-

das severas nos últimos 30 anos, contra somente seis nos 50 anos anteriores. Em 1990, o Departamento de Agricultura dos EUA, usando dados de 14.500 estações, definiu o limite norte da linha de 'geadas matadoras' a 160 km mais ao sul de sua posição há 50 anos.

Comparando o período de ocorrência de glaciações no último milhão de anos, com os períodos interglaciais, vemos que o clima tem sido, em 90% do tempo, sempre mais frio que o presente. Ora, a última era glacial terminou há cerca de 15 mil anos; portanto, o atual período interglacial estaria prestes a findar. É mesmo possível que a nova era glacial já tenha começado. Testemunhos dessa última possibilidade podem estar registrados em árvores seculares. Nas regiões tropicais, em geral, os anéis de crescimento das árvores são mais largos e sua madeira de menor densidade nos períodos úmidos, e mais estreitos e densos nos períodos secos, o que pode se dever também a outros fatores além do clima (figura 7).

Parece, portanto, mais provável que num futuro próximo o planeta mergulhe em uma nova era glacial e não num hiperaquecimento. Aliás, diga-se de passagem, o resfriamento aparentemente acarretaria mais catástrofes para a Terra do que o aquecimento. Com o avanço das geleiras em direção ao equador, perde-se muita terra agricultável nas regiões temperadas e os trópicos ficam mais secos. Ao contrário, durante os Ótimos Climáticos, as áreas agricultáveis se expandem em direção aos pólos e os trópicos ficam mais úmidos, com a vegetação ocupando áreas mais extensas.

O principal aspecto das possíveis mudanças climáticas provocadas pelas atividades humanas não está na comprovação acadêmica de um efeito-estufa intensificado ou de um 'buraco de ozônio' alargado, e sim na capacidade adquirida pelo homem para fazer grandes transformações no ambiente em curto espaço de tempo. O sistema Terra-atmosfera é com-

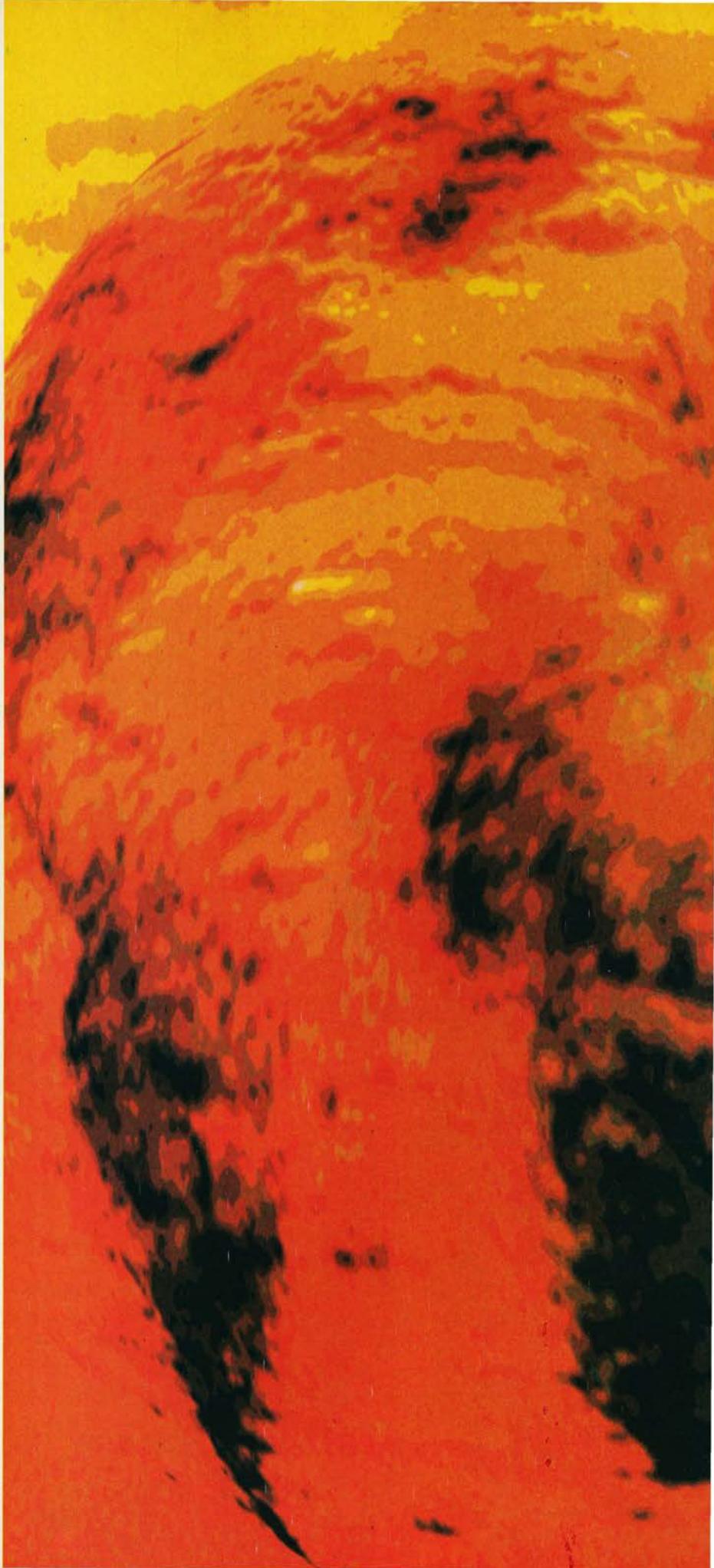
plexo e o avanço do conhecimento científico é lento. Pode-se levar muito tempo para saber se as atividades humanas interferem ou não no clima. E, quando se souber, talvez seja tarde demais para reverter a situação!

É fundamental que sejam tomadas medidas para controlar as mudanças aceleradas que o ambiente está sofrendo. Tais medidas, porém, não devem partir de falsas bases científicas, que apregoam o catastrofismo, e sim da incerteza sobre os impactos que o homem inadvertidamente estaria causando no ambiente. É bom reafirmar que qualquer solução que se proponha a salvar o planeta Terra da destruição passa necessariamente por um controle do crescimento populacional associado a práticas de conservação e desenvolvimento de novas tecnologias para produção de alimento e energia.

Sugestão de leitura:

- FERRAZ, E.S.B., et all. 'Densidade da madeira e flutuações climáticas na Amazônia', VII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 27 a 30 de julho, Porto Alegre, 1993.
- HANDLER, P., et all. 'Volcanic Aerosols, El Niño and the Southern Oscillation', Department of Physics, University of Illinois at Urbana-Champaign, 17 pp, 1989.
- JONES, P.D., et all. 'Global warming trends', *Scientific American*, 263: 84-91, 1990.
- KELLOGG, W.W., 'Response to skeptics of global warming', *Bull. Amer. Meteor. Soc.* 74 (4): 499-511, 1991.
- MOLION, L.C.B. (Inpe, SP). 'A Amazônia e o clima da terra'. *Ciência Hoje*, nº 48, vol. 8, p. 42.

Edição de Texto: *Maria Ignez Duque Estrada*



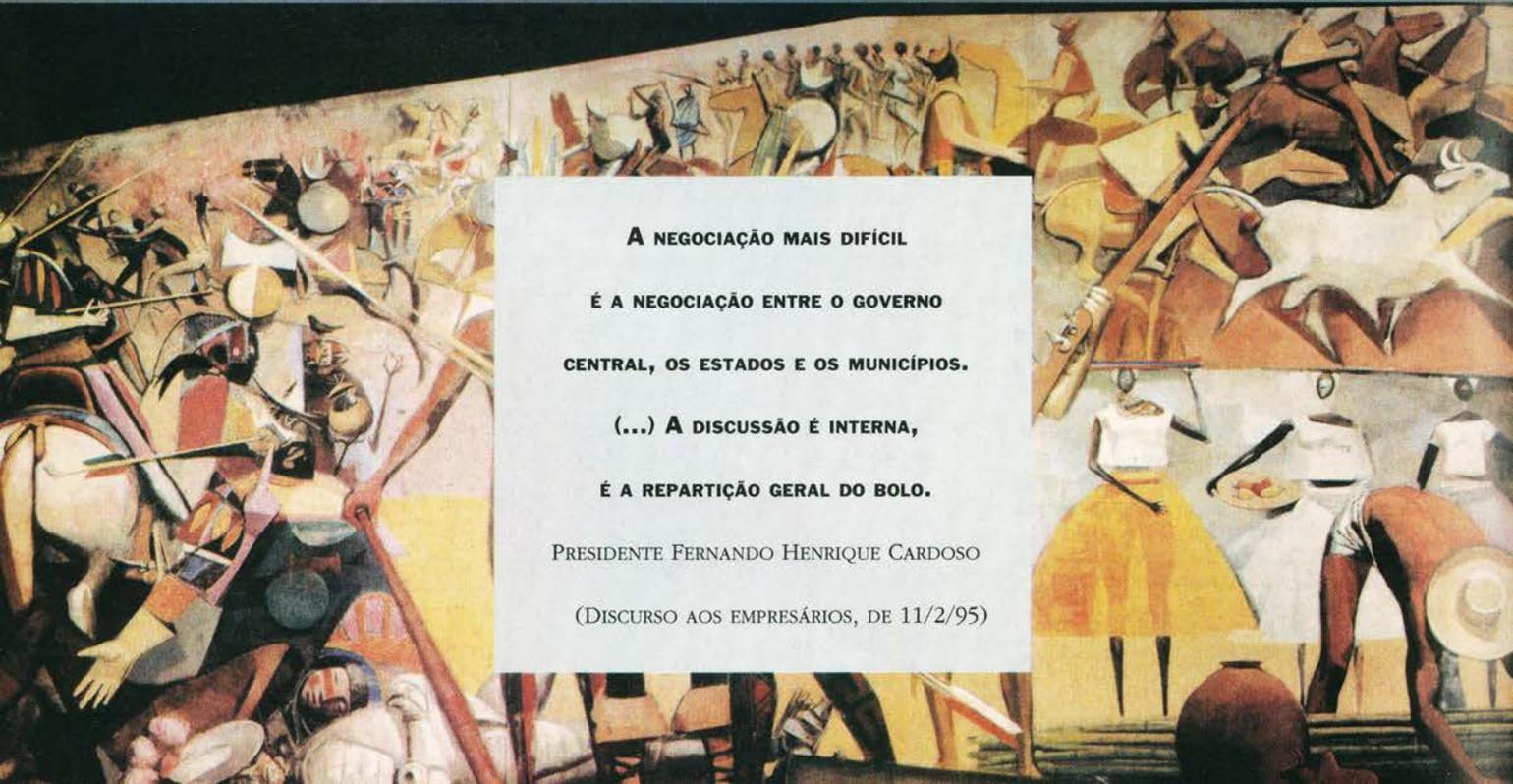
O BRASIL E AS DESIGUALDADES REGIONAIS

*Os debates na
revisão constitucional*

Lena Lavinias

Manoel A. Magina

*Universidade Federal do Rio de Janeiro,
Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).*



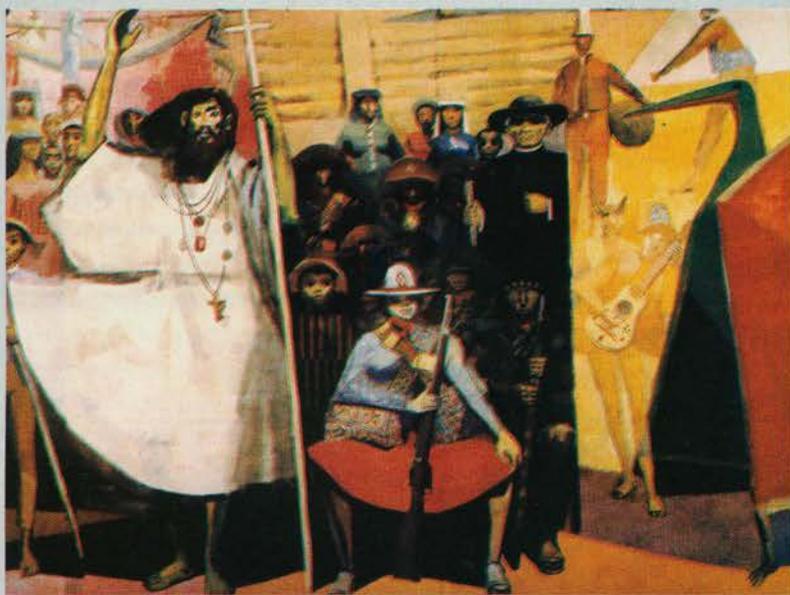
A NEGOCIAÇÃO MAIS DIFÍCIL

**É A NEGOCIAÇÃO ENTRE O GOVERNO
CENTRAL, OS ESTADOS E OS MUNICÍPIOS.**

**(...) A DISCUSSÃO É INTERNA,
É A REPARTIÇÃO GERAL DO BOLO.**

PRESIDENTE FERNANDO HENRIQUE CARDOSO

(DISCURSO AOS EMPRESÁRIOS, DE 11/2/95)



Há 40 anos mantém-se aceso no Brasil o debate sobre as disparidades inter-regionais. Além das flagrantes diferenças de renda que separam o Centro-Sul do Norte e do Nordeste, há desníveis sociais acentuados quanto a taxas de mortalidade, esperança de vida, educação, condições de trabalho etc.

O desenvolvimento econômico, ainda extremamente desigual no país, corre o risco de se acentuar com a globalização das economias. A concentração da riqueza e das vantagens da chamada modernidade demonstra a urgência de soluções que tornem o Brasil mais igual e melhor para todos os brasileiros, seja qual for sua posição social ou sua região de origem.

Exatamente por isso, o debate constituinte foi marcado pela questão regional, presente em muitos artigos da Carta Magna elaborada em 1988 e novamente atual diante da reabertura do processo de revisão constitucional.

a fracassada tentativa de revisão constitucional, em 1994, os congressistas apresentaram mais de 20.000 emendas à Carta Magna de 1988. Destas, 508, pelo menos, diziam respeito ao desenvolvimento regional e à relação entre União e os chamados entes federados – estados e municípios. O *lobby* regional foi dos mais bem-sucedidos, levando à multiplicação de referências, na Constituição, à obrigatoriedade de regionalizar atividades e atribuições federativas, como planejamento, programas plurianuais, orçamento, ordenação do território.

O texto final, entretanto, não tratou de modo igual todas as macrorregiões brasileiras, como o Sudeste, penalizado na redistribuição dos recursos públicos. O exemplo mais evidente é a redistribuição do Fundo de Participação dos Estados (FPE), que impôs a São Paulo o teto máximo de 1% do valor a ser repartido. Essa decisão, adotada em 1989, destinou às regiões menos desenvolvidas – Norte, Nordeste e Centro-Oeste – 85% dos recursos. Se fosse respeitada a fórmula original de rateio, com base no tamanho da população e do inverso da renda *per capita*, este índice cairia para cerca de 70%.

Há quem afirme que o princípio da regionalização aparece demais na Constituição. De fato, parece inadequada a referência reiterada à escala macrorregional como escala espacial predominante nos processos econômicos, sociais e políticos, dadas as transformações no padrão de crescimento da economia brasileira e frente ao processo de globalização, que redefine as formas de inserção das economias locais e regionais no mercado internacional, trazendo maior heterogeneidade interna às regiões e rompendo com especificidades intrínsecas.

Para examinar as principais propostas e a composição partidária e regional dos interesses parlamentares em jogo na revisão constitucional, fazemos um levantamento dos artigos e dispositivos do

texto constitucional vigente relacionados à questão das desigualdades regionais e do federalismo, sobretudo no que diz respeito às relações financeiras e administrativas entre os entes federados. Os 23 artigos e dispositivos selecionados podem ser agrupados segundo os seguintes assuntos: a) a redução das desigualdades regionais; b) elaboração, execução e acompanhamento de planos e

programas regionais; c) criação de áreas ou regiões de planejamento e financiamento do desenvolvimento, particularmente as instituições de crédito e os incentivos fiscais; d) atribuições de cada esfera de governo em setores básicos, como recursos hídricos, desenvolvimento urbano, alimentação, habitação, saneamento; e e) repartição de recursos tributários entre União, estados e municípios.

Em seguida, procedemos a um levantamento junto ao sistema de informações do Senado Federal das emendas que alteram aqueles artigos, identificando o autor, sua sigla partidária e estado da federação, as mudanças propostas e as justificativas. Nossa análise prioriza temas e emendas que se mostraram relevantes justamente pela sua recorrência (figura 1).

Artigos	Conteúdo	Nº de emendas levantadas
3	entre os objetivos da República Federativa do Brasil inclui o da redução das desigualdades regionais	12
21, IX	compete à União elaborar e executar planos nacionais e regionais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social	15
21, XIX	compete à União instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos	12
21, XX	compete à União instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos	8
23, VI, VII, VIII	são competências comuns da União, dos Estados e do Município proteger o meio ambiente e combater a poluição, preservar as florestas, a fauna e a flora, fomentar a produção agropecuária e organizar o abastecimento alimentar	6
23, IX	é da competência da União, dos Estados e dos Municípios instituir programas habitacionais e de saneamento básico	12
25, par. 3	os Estados poderão instituir regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões	8
43	a União poderá articular sua ação em um mesmo complexo geoeconômico e social, visando o seu desenvolvimento e a redução das desigualdades regionais	26
48, IV	cabe ao Congresso Nacional dispor sobre todas as matérias de competência da União referentes a programas nacionais, regionais e setoriais de desenvolvimento	3
58, par. 6	Congresso Nacional terá comissões permanentes e temporárias para apreciarem programas de obras, planos nacionais, regionais e setoriais de desenvolvimento	1
157	pertencem aos Estados: o produto da arrecadação do IR incidente na fonte sobre rendimentos pagos por eles, suas autarquias e fundações; 20% da arrecadação de impostos que a União vier a instituir	35
158	pertencem aos Municípios: o produto da arrecadação do IR incidente na fonte sobre rendimentos pagos por eles, suas autarquias e fundações; 50% do ITR; 50% do IPVA; 25% do ICMS, dos quais 3/4 são distribuídos na proporção do valor adicionado, 1/4 de acordo com lei estadual	88
159	a União entregará 47% do IR e do IPI da seguinte forma: a) 21,5% ao FPE, b) 22,5% ao FPM, c) 3% aos Fundos Constitucionais. Do produto da arrecadação do IPI, a União entregará 10% aos Estados proporcionalmente ao valor das exportações de bens industrializados	163
163, VII	lei complementar disporá sobre a compatibilização das funções das instituições oficiais de crédito da União, resguardadas as características e condições operacionais plenas das voltadas ao desenvolvimento regional	9
166, par. 1, II	caberá a uma comissão mista permanente de senadores e deputados: examinar e emitir parecer sobre planos e programas nacionais, regionais e setoriais e exercer o acompanhamento e a fiscalização orçamentária	11
170, VII, VIII e IX	a ordem econômica tem como princípios, dentre outros: a redução das desigualdades regionais e sociais	67
174	como agente informativo e regulador da atividade econômica, o Estado exercerá as funções de fiscalização, incentivo e planejamento. A lei estabelecerá as diretrizes e bases do planejamento, o qual incorporará e compatibilizará os planos nacionais e regionais de desenvolvimento	20
218	a pesquisa tecnológica voltará para a solução dos problemas brasileiros e para o desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional	6
ADCT 41	os poderes executivos da União, dos Estados, e dos Municípios reavaliarão todos os incentivos fiscais de natureza setorial ora em vigor	6

Predominam neste caso os interesses da região Nordeste, que responde por 3/4 do total de emendas aqui apresentadas.

Figura 1. Sistematização dos artigos e dispositivos objeto de emendas para a Revisão Constitucional.

OS PRINCÍPIOS DA ORDEM ECONÔMICA

O artigo 3 trata dos objetivos fundamentais da República e o artigo 170 dos princípios da ordem econômica. Ambos reconhecem a amplitude das desigualdades regionais, atribuindo à nação o compromisso de reduzi-las. As 12 emendas ao artigo 13 (figura 2) são unânimes na manutenção dos princípios de combate às injustiças sociais e regionais. Nenhuma visa suprimi-los. As propostas 3 e 4, do Centro-Sul, buscam levar os objetivos da República mais longe do que no texto de 1988. Sugerem a inclusão da manutenção da unidade nacional, da integridade territorial, da segurança coletiva (o mais freqüente), do desenvolvimento sustentável, da segurança alimentar e ainda do direito explícito de cidadania às minorias sexuais.

O artigo 170, que recebeu maior número de emendas revisoras (67), trata da ordem econômica e abrange um dos temas mais polêmicos da revisão: o conceito de empresa brasileira. Das propostas de emenda, 35 (52%) querem a eliminação do favorecimento exclusivo que o texto atual confere às empresas nacionais. A maioria defende a retirada da expressão "de capital nacional" do inciso 9, desvinculando do termo "empresa brasileira" a origem do capital para criar melhores condições para investimentos externos. Todas as regiões manifestaram igual interesse pelo tema: 17 emendas do Sul-Sudeste, 16 das demais regiões.

Nas 32 emendas restantes, dois temas se destacam: a preocupação em estender aos pequenos produtores rurais, suas associações e cooperativas, a condição de empresa nacional (seis emendas), para evitar que a pequena produção agropecuária não-empresarial fique dissociada dos mecanismos de fomento à atividade produtiva, e a sugestão para substituir a referência às desigualdades sociais e regionais como princípio da ordem econômica por "justiça e bem-estar social" (três emendas), considerado mais abrangente.

Artigo	Conteúdo	Número de emendas	Síntese das propostas	Maior participação regional
3	Dentre os objetivos da República Federativa do Brasil inclui o da redução das desigualdades regionais	12	Incluem outros objetivos, tais como o da manutenção da unidade nacional e da integridade territorial, o da segurança coletiva, o do desenvolvimento sustentável, o da segurança alimentar e o direito das minorias sexuais (10)	Sudeste e Sul
170	A ordem econômica tem como princípio, dentre outros, a redução das desigualdades regionais	67	a) Revêem o conceito de empresa nacional, tornando-o mais flexível ao capital externo (35) b) Estendem aos produtores rurais, suas associações e cooperativas a condição de empresa (6) c) Substituem o termo "desigualdades regionais" por "justiça e bem-estar social" (3)	a) Todas as regiões b) Sudeste e Sul c) Sudeste

Figura 2. Tema: Combate às desigualdades regionais - Artigos: 3, 170.

AS COMPETÊNCIAS DO PLANEJAMENTO REGIONAL

O planejamento regional é citado formalmente em diversos artigos da Constituição de 1988 (figura 3), provavelmente em razão da crise da última década, que levou o Estado à perda de sua capacidade de intervenção na correção das desigualdades socioespaciais. A principal referência ao papel planejador do Estado está no artigo 21, inciso IX, que concede à União a competência de elaborar e executar planos nacionais e re-

gionais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social.

Das 15 emendas que alteram este inciso, 2/3 defendem a descentralização da atividade planejadora, incorporando estados e municípios nas decisões, como consultores ou co-executores de políticas nacionais e regionais. Tal movimento descentralizador segue orientação apontada pela Carta atual, de reequilíbrio das relações entre as diferentes esferas de governo, fortalecendo o poder de decisão dos estados na elaboração e



Artigo	Conteúdo	Nº de emendas	Síntese das propostas	Maior participação regional
21 (IX)	Compete à União elaborar e executar planos nacionais e regionais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social	15	a) Incorporam os Estados e Municípios nas decisões de planejamento como consultores (3) e co-executores (10) b) Suprimem referência a planos regionais (3)	a) Nordeste, Sul e Sudeste b) Nordeste e Sudeste
48 (IV)	Cabe ao Congresso Nacional dispor sobre matérias de competência da União referentes a programas nacionais, regionais e setoriais de desenvolvimento	3	Eliminam referência a planos setoriais e regionais, mantendo apenas referência ao plano plurianual (3)	Sudeste
58 (par. 6)	O Congresso Nacional terá comissões permanentes e temporárias para apreciar programas de obras, planos nacionais, regionais e setoriais de desenvolvimento	1	Condiciona a apreciação dos planos nacionais, regionais e setoriais aos planos plurianuais e às diretrizes orçamentárias	Nordeste
166 (par. 1,II)	Caberá a uma Comissão Mista Permanente de senadores e deputados: examinar e emitir parecer sobre planos e programas nacionais, regionais e setoriais e exercer o acompanhamento e a fiscalização orçamentária	11	Eliminam referência a planos e programas regionais (7)	Sudeste
174	Como agente normativo e regulador da atividade econômica, o Estado exercerá as funções de fiscalização, incentivo e planejamento. A lei estabelecerá as diretrizes e bases do planejamento, o qual incorporará e compatibilizará os planos nacionais e regionais de desenvolvimento	20	a) Suprimem o § 1º (A lei estabelecerá...) (8) b) Suprimem do § 1º referência a planos regionais (4)	Sudeste
218 (par. 2)	A pesquisa tecnológica voltar-se-á para a solução dos problemas brasileiros e para o desenvolvimento produtivo nacional e regional	6	a) Suprimem o parágrafo (3) b) Fazem menção à preservação do meio ambiente e ao progresso das ciências (sem mexer no parágrafo) (3)	Sudeste

Figura 3. Tema: As competências do planejamento regional. Artigos: 21(IX), 48(IV), 58(par.6), 166 (par.1,II), 174, 218(par.2)

execução, em parceria com a União, dos planos de desenvolvimento regional. Defendem esse ponto de vista parlamentares das regiões mais ricas e das menos desenvolvidas, embora com nuances. Para alguns, o papel da União em áreas como habitação, saneamento, transporte urbano e educação deve limitar-se ao apoio técnico e financeiro, cabendo a estados e municípios a execução dos programas. Para outros, trata-se de buscar equilíbrio nas relações federativas, rompendo com a prevalência da União e redefinindo, portanto, o pacto federativo.

Entretanto, um parlamentar do Nordeste e dois do Sudeste (os três do PSDB) acham desnecessário reafirmar o lugar do planejamento regional. Eles sugerem a eliminação da citação aos planos e programas regionais, alegando que a atuação da União deve limitar-se à elaboração de planos nacionais. Embora minoritária, essa opinião expressa a discordância com o princípio de regionalização explícito reiteradamente em muitos artigos constitucionais.

Sobre a ação do poder legislativo no controle e avaliação dos planos e programas setoriais, regionais e nacionais, a Constituição dispõe de três artigos: 48, 58 e 166. O primeiro, em seu inciso 4, estabelece que o Congresso Nacional disporá sobre todas as matérias referentes à questão. O § 6 do artigo 58 determina que a apreciação parlamentar dos programas de obras e dos planos nacionais, regionais e setoriais de desenvolvimento caberá a uma comissão permanente de senadores e deputados, com a função, segundo o artigo 166, de examinar e emitir parecer, além de exercer o acompanhamento e fiscalização orçamentária dos mesmos. Das 15 emendas a esses artigos, 10 também propõem excluir a referência a quaisquer planos que não o plurianual, de forma a adequar as mudanças nesses artigos às propostas no capítulo das diretrizes orçamentárias (que restringe à União a elaboração e execu-

ção de planos plurianuais e a vinculação destes ao orçamento). A maioria destas emendas é de parlamentares do Sudeste e do PSDB.

Somente o artigo 58 não apresenta proposta neste sentido, sendo objeto de reforma de apenas uma emenda (PSDB-CE), que condiciona a apreciação dos planos nacionais, regionais e setoriais aos planos plurianuais e às diretrizes orçamentárias. Nas emendas feitas a esses três artigos, sobressai o interesse em amarrar a elaboração dos planos e programas de desenvolvimento (nacionais, regionais ou setoriais) à execução dos planos plurianuais, subordinados, por sua vez, à aprovação do orçamento.

Outra referência importante ao planejamento regional encontra-se no artigo 174, que delimita as funções do Estado como agente normativo e regulador da atividade econômica, a saber: a fiscalização, o incentivo e o planejamento, de forma determinante para o setor público e indicativa para o setor privado. O § 1º desse artigo estabelece que a função de planejamento deve incorporar e compatibilizar os planos nacionais e regionais de desenvolvimento. Das 20 emendas que recebeu, oito defendem a supressão deste §, com o argumento de que o texto complementar é inócuo, seja por se tratar de um tema que, de fato, pertenceria ao ordenamento das finanças públicas, seja por apresentar termos vagos como 'planejamento nacional equilibrado'.

Quatro emendas sugerem eliminar do texto apenas a menção a planos regionais, argumentando que a Constituição só deve registrar os planos e orçamentos plurianuais. Somando esses dois conjuntos de emendas, veremos que 60% dos projetos que alteram o § 1º do artigo 174 implicam em retirar a alusão ao planejamento regional no interior da ordem econômica. Essa é uma visão do PSDB e do PMDB paulistas, majoritariamente. Há ainda emendas isoladas que propõem, contra a tendência predominante,

a inclusão da escala municipal na formulação de planos e programas de desenvolvimento e a inserção do qualificativo 'sustentável' ao desenvolvimento.

O artigo 218 ("O Estado deve promover e incentivar o desenvolvimento científico-tecnológico") diz, no seu § 2º, que a pesquisa tecnológica deve voltar-se sobretudo para a solução dos problemas brasileiros e para o desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional. Metade das seis emendas revisoras de autoria de congressistas do Centro-Sul defende a supressão desse §, alegando que a definição de prioridades para a pesquisa tecnológica deve ser prevista em lei, por ser matéria de regulamentação e não matéria constitucional. Isso vai novamente atenuar a ênfase colocada na dimensão geográfica do sistema produtivo brasileiro, que seria apagada do texto. As demais emendas preocupam-se com a menção à preservação do meio ambiente e ao progresso das ciências.

INSTRUMENTOS DO PLANEJAMENTO REGIONAL

A Constituição concede aos estados, no artigo 25 § 3º, o direito de instituir regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões para fins de planejamento e execução de outras ações. Descentraliza-se a autoridade para legislar sobre o recorte espacial do planejamento, embora sua dimensão macro permaneça nas mãos da União, como reza o artigo 43. Esta aparente contradição gerou emendas que buscam reafirmar sem dubiedades o princípio descentralizador que orienta a Carta de 1988. Por isso, das oito emendas que alteram o

§ 3º do artigo 25, cinco propõem sua supressão. Três alegam que ele se torna desnecessário frente às prerrogativas já adquiridas pelos estados na própria Constituição. Duas sugerem a transposição do texto para o artigo 18, que trata da organização político-administrativa do país, e que estenderia também aos municípios a possibilidade de criar entes administrativos regionais.

Das três emendas restantes, duas visam aperfeiçoar o texto vigente, subordinando a ação do governo estadual às assembleias legislativas e realçando a gestão conjunta do uso do solo e dos recursos hídricos como meta principal da criação de regiões urbanas. Por fim, destaca-se uma emenda que transforma o § em artigo, com o propósito de estabelecer normas mínimas para que os estados possam implantar um modelo comum de gestão metropolitana. A filiação regional das emendas ao § 3º do artigo 25 revela forte presença do Sudeste, que, somado aos do Sul, faz sete das oito emendas.

Já o artigo 43 da Constituição dispõe que a União poderá articular, em um mesmo complexo geoeconômico e social, ações visando o desenvolvimento e a redução das desigualdades regionais. O teor do artigo, além de reafirmar a prática do planejamento regional, delimita a necessidade de recortes espaciais e instrumentos com os quais a intervenção governamental se consubstanciará. Talvez por isto tenha somado interesses variados, como mostrou o exame das 26 emendas que o alteram: 17 são oriundas do Norte, Nordeste e Centro-Oeste.

Cinco ordens de questões estruturam



Artigo	Conteúdo	Nº de emendas	Síntese das propostas	Maior participação regional
25 (part.3)	Os Estados poderão instituir regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões	8	a) Suprimem o parágrafo, por ser ele desnecessário (3) b) Suprimem o parágrafo ao transferir o seu conteúdo para o art. 18, estendendo aos Estados e Municípios a possibilidade de criar entes administrativos voltados para o planejamento e para a execução de ações comuns (2) c) Subordinam a ação do governo estadual à Assembléia Legislativa (2) d) Realça a gestão conjunta do uso do solo e dos recursos hídricos (1)	Sul e Sudeste
43	A União poderá articular sua ação em um mesmo complexo geoeconômico e social, visando o seu desenvolvimento e a redução das desigualdades regionais	26	a) Suprimem o artigo por ser ele inapropriado e por conter parágrafos que determinam imposições fiscais à União (3), ou por inserirem o seu conteúdo no art. 18, estendendo aos Estados e Municípios a possibilidade de criar regiões de planejamento e/ou entes administrativos(2) b) Defendem a co-participação da União, dos Estados e dos Municípios através de convênios e ações comuns (2) c) Definem as áreas a serem contempladas pelo planejamento regional (8) d) Definem a estrutura institucional do planejamento (3) e) Suprimem referência aos incentivos fiscais (3)	a) Sul e Sudeste b) Sul e Sudeste c) Norte, Nordeste e Centro-Oeste d) Norte e Nordeste e) Sul e Sudeste.
163 (VII)	A lei complementar disporá sobre a compatibilização das funções das instituições de crédito da União, resguardadas as características e condições operacionais plenas das voltadas ao desenvolvimento regional	9	a) Defendem que as instituições de crédito se orientem para o setor produtivo, eliminando referência ao desenvolvimento regional (5) b) Reduzem o texto mantendo apenas referência à compatibilização entre as instituições de crédito (2)	Norte, Centro-Oeste e Sul
ADCT 41	Os poderes executivos da União, dos Estados e dos Municípios reavaliarão todos os incentivos fiscais de natureza setorial ora em vigor	6	a) Suprimem o dispositivo assim como os demais artigos das disposições transitórias (2) b) Revogam todos os incentivos não confirmados por lei (3)	Sudeste

Figura 4. Tema: Instrumentos do planejamento regional. Critérios de regionalização e incentivos fiscais. Artigos: 25(par.3), 43, 163(VII), ADCT 41.

as mudanças sugeridas (figura 4). Um primeiro conjunto de emendas (cinco) chama atenção por propor a supressão do artigo 43. Uns o consideraram inapropriado, uma vez que estabelece regras e imposições fiscais e econômicas à União no seu § 2º, levando ao 'engessamento' da política tributária nacional. Outros entendem que o artigo 18, ao mencionar a organização político-administrativa do país com base na autonomia da União, estados, municípios e DF, estaria anulando a prevalência dada à União, nesse artigo 43, para constituir regiões. Essas emendas julgam mais adequado modificar o artigo 18, inserindo aí a prerrogativa de que estados e municípios possam igual-

mente criar regiões ou entes administrativos regionais – e até mesmo dispor sobre incentivos regionais – para organização, planejamento e funções de interesse comum. A ênfase é posta na co-responsabilidade legislativa entre entes federados. Observam-se, portanto, motivações bastante distintas na proposta de supressão do artigo 43, ora de desoneração fiscal e tributária, interesse da União, ora de descentralização na configuração de áreas objeto de ações planejadas.

Outras sugestões pretendem apenas modificar este artigo. Duas reforçam a idéia de descentralização, propondo que ele inclua convênios entre União, estados e até municípios voltados para a criação

de áreas de desenvolvimento.

Assim, defendem uma atuação compartilhada, até cooperativa, da União e organismos regionais, na busca pelo desenvolvimento e conseqüente redução das desigualdades inter-regionais. Ao pretender uma certa simetria entre entes federados, contestam também o princípio de um sistema centralizado.

Um segundo conjunto de oito emendas privilegia a delimitação *a priori* do que o artigo 43 denomina "complexos geoeconômicos e sociais". É interessante observar que, além de ratificar recortes espaciais dominantes, como é o caso das macrorregiões periféricas – Norte e Nordeste – ou de perímetros tradicional-

mente lembrados na disputa por recursos públicos, como o Polígono das Secas, elas propõem a criação de regiões especiais, como o entorno do DF. A novidade seria a exclusão do Centro-Oeste da categoria 'áreas periféricas', pois as bancadas do Norte e Nordeste que apresentam tais emendas não o incluem no rol das regiões problemáticas. Não faltam adendos (três emendas) ao artigo 43, dando tratamento especial para a Amazônia e o semi-árido.

Um parlamentar do Sul, sem questionar a centralidade do governo federal para decidir sobre a constituição dos complexos espaciais, apresenta emenda desregionalizando o § 2º, que cita expressamente a prioridade para o aproveitamento hídrico das regiões de baixa renda, "sujeitas a secas periódicas". Ele argumenta que os bolsões de miséria e as dificuldades de pequenos e médios produtores rurais alcançam todo o território nacional. É uma voz destoante, se considerarmos a preocupação que domina a maioria das emendas ao artigo 43 e que reafirma velhas regionalizações. É o caso, por exemplo, das três emendas que buscam ressuscitar a estrutura institucional do planejamento regional dos anos 70 (SUDAM, SUDENE, SUDECO, SUDESUL) ou associá-la ao sistema centralizado de planejamento, em mãos da União.

Finalmente, três emendas tratam dos incentivos regionais, ora suprimindo sua referência no texto constitucional, onde eles aparecem generalizados e obrigatórios, ora estabelecendo novos critérios para sua concessão. Um parlamentar do PSDB do Nordeste sugere que os recursos destinados ao desenvolvimento tecnológico sejam aplicados proporcionalmente nas áreas menos dinâmicas, de modo a reverter o quadro de relativo atraso, aumentando sua competitividade nos mercados nacionais e internacionais.

A questão dos incentivos é retomada no artigo 41 das Disposições Transitórias, que determina a reavaliação de todos os incentivos fiscais de natureza setorial.

Ele é alvo de seis emendas, das quais mais da metade (quatro do Sudeste e uma do Centro-Oeste) defende a sua supressão ou a revogação de incentivos não confirmados por lei em prazo estipulado. As emendas supressivas (duas) propõem a eliminação de todos os artigos das Disposições Transitórias, alegando serem estes excessivamente detalhistas e, portanto, inapropriados ao texto constitucional. As três propostas de revogação dos incentivos fiscais, creditícios e tributários não regulamentados por lei, por sua vez, partem do princípio de que a Constituição não deve fixá-los, para não comprometer a política tributária e a reforma que deve acompanhá-la. Da mesma forma, consideram que o § 2º – garantindo a não revogação dos direitos adquiridos – torna-se inócuo. Destaca-se uma proposta que estipula prazo para avaliação, nunca superior a quatro anos, de todos os incentivos, subsídios e imunidades fiscais.

As instituições oficiais de crédito, outro instrumento bastante utilizado em políticas de desenvolvimento, são mencionadas no artigo 167 inciso 7, que delega à lei complementar a compatibilização de suas funções, ressaltando que as de âmbito regional teriam suas características e condições operacionais resguardadas. As nove emendas a esse artigo contestam na sua maioria as salvaguardas concedidas às instituições de financiamento atuando a nível regional. Estas teriam que se submeter a parâmetros genéricos, estabelecidos para o conjunto das instituições de crédito, e perderiam suas características de excepcionalidade. Enquanto cinco emendas propõem substituir 'regional' por 'setor produtivo', questionando a exis-

tência de órgãos financeiros de caráter estritamente regional, duas enxugam o dispositivo, restringindo-o ao princípio de compatibilização entre órgãos de crédito da União.

A DESCENTRALIZAÇÃO DAS COMPETÊNCIAS ADMINISTRATIVAS

A redefinição dos critérios de partilha e rateio dos recursos tributários em favor de uma maior participação dos estados e municípios é um dos traços marcantes da Constituição de 1988. Ela representa avanço na consolidação de nova engenharia federativa, pautada em critérios de equidade vertical entre as esferas administrativas. É de consenso, por sua vez, que a descentralização financeira não se fez acompanhar por verdadeira redistribuição das competências, cabendo ainda à União vasta gama de atribuições, incompatível com o legado financeiro que a Constituição lhe reservou. As emendas analisadas neste bloco, relativas à modificação de dois artigos e sete incisos, atualizam o debate da descentralização (figura 5), incluindo aspectos ligados à infra-estrutura social e urbana. O artigo 21 sofre emendas com vistas à retirada de certas competências da esfera exclusiva da União. Já o artigo 23, que contempla igualmente as três esferas de governo na atribuição de algumas funções, é alvo de propostas visando também retirar do poder federal a promoção e a gestão de serviços urbanos e abastecimento.

As políticas de desenvolvimento urbano são focalizadas no inciso XX do artigo 21, que dá à União a responsabilidade pela elaboração de suas diretrizes gerais, especialmente em matéria de



Artigo	Conteúdo	Nº de emendas	Síntese das propostas	Maior participação regional
21 (IX)	Compete à União instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir outorga de seu uso	12	Suprimem o inciso por não considerarem função da União (9)	Sudeste
21 (XX)	Compete à União instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos	8	Estendem a Estados e municípios o direito de executarem programas de desenvolvimento urbano e legislarem sobre a matéria (7)	Sul e Sudeste
23 (VI,VII,VIII)	São competências comuns da União, dos Estados e dos Municípios: proteger o meio ambiente e combater a poluição; preservar as florestas, a fauna e a flora; fomentar a produção agropecuária; organizar o abastecimento alimentar	6	Transferem para os Estados, em colaboração com os Municípios, o fomento à produção agropecuária e a organização do abastecimento alimentar (3)	Sudeste
23 (IX)	É da competência da União, dos Estados e dos Municípios instituir programas habitacionais e de saneamento básico	12	a) Transferem para os Estados a competência da matéria em questão (7) b) Substituem o termo "saneamento básico" por "saneamento ambiental"(2) c) Acrescentam termos tais como "desenvolvimento urbano" e "infra-estrutura urbana"(2)	Sudeste e Sul

Figura 5. Tema: Descentralização das competências administrativas. Artigos: 21 (XIX), 21 (XX), 23 (VI,VII,VIII), 23 (IX).

habitação, saneamento básico e transportes urbanos. Embora não se mencione a instância de execução, cinco emendas propõem que seja vedada à União tal função. Em regra geral, as emendas, num total de oito, quase todas de parlamentares das regiões Sul-Sudeste, insistem na co-participação das três esferas administrativas – inclusive legislativas – na promoção, formulação e implementação dessas políticas, que também consideram aspectos ambientais, antes ausentes.

As emendas ao inciso 19 do mesmo artigo pretendem que os estados, ou até mesmo os municípios, gerenciem os recursos hídricos. Segundo a Constituição, cabe à União criar um sistema nacional de gerenciamento hídrico e definir critérios de outorga do seu uso. Porém nove das 12 emendas sobre a questão defendem a transferência dessa atribuição para a esfera estadual. E o fazem suprimindo o próprio inciso. Essa vontade predomina entre representantes das regiões mais

desenvolvidas, que buscam ampliar a autonomia de seus governos estaduais, contemplando-os com novos encargos executivos.

Uma emenda de caráter bastante particular, que escapa ao conflito das competências entre entes federados, é a do deputado Fábio Feldmann (PSDB-SP). Estabelece critérios gerais e flexíveis, e sobretudo nacionais, para que as agências de gerenciamento das bacias hidrográficas, nacionais, regionais ou estaduais, possam atender às demandas que lhes são colocadas.

O artigo 23 enumera uma série de funções comuns à União, estados e municípios, como a proteção ao meio ambiente, o fomento à produção agropecuária e à organização do abastecimento alimentar e a promoção de programas de habitação e saneamento. Entre elas, apenas as relacionadas à produção e abastecimento alimentar (inciso VIII) e aos programas de melhoria das condições de habitação e saneamento (inciso XIX) sofreram emendas, quase todas retirando sua execução da União.

A estadualização, em colaboração com o município, constitui o objetivo de metade das propostas de revisão do inciso VIII, num total de seis. Destacam-se uma, que concede ao legislativo das três esferas competência para legislar concorrentemente sobre a questão, e outra que proíbe o armazenamento de alimentos por mais de dois anos. Percebe-se, mais uma vez, maior mobilização das bancadas do Centro-Sul do país, responsáveis por quatro dessas seis emendas.

Os programas de habitação e de saneamento (inciso IX do mesmo artigo) também estão sob a mira da descentralização: das 12 emendas apresentadas (90% oriundas das regiões mais desenvolvidas), sete conferem apenas a estados e municípios tais atribuições, retirando-as do governo federal. Por isso mesmo, algumas delas transferem o inciso para o artigo 25 que trata da autonomia dos estados, ao frisar que estes se regem pelas

constituições e leis que aprovarem.

A composição regional das emendas aos artigos 21 e 23 revela forte presença do Sul-Sudeste, mostrando que essas regiões são as mais mobilizadas pelo debate sobre a descentralização das atribuições administrativas: de 38 emendas que reformulam os artigos acima apresentados, 27 são de autoria de deputados daquelas regiões.

No rol dos setores que estão por sofrer revisão quanto à sua competência administrativa, merece destaque o da saúde, que atraiu o maior número de propostas (111, não computadas nas 508 analisadas), entre as analisadas nesse segmento. Embora o tema exija uma reflexão especial, por sua relevância – o que escapa à finalidade deste artigo –, situaremos rapidamente o perfil das emendas que lhe dizem respeito, considerando que a saúde, bem como a educação e a assistência social, já são funções descentralizadas pela Carta de 1988, quando surgiu o Sistema Único de Saúde (SUS). Como diz o artigo 198, o SUS é uma rede regionalizada e hierarquizada, pautada na descentralização dos serviços, no atendimento integral e na participação da comunidade, tendo como fontes de recursos o orçamento da seguridade social da União, dos estados e dos municípios. As emendas não alteram, de modo geral, a concepção do SUS, voltando-se mais para questões ligadas ao seu financiamento.

Além dessas questões relativas ao financiamento, sobressaem as propostas que qualificam melhor a chamada participação da comunidade, considerando a presença das organizações representativas da sociedade na elaboração, gestão e fiscalização das políticas públicas através de conselhos estaduais, municipais e locais de saúde.

Mais da metade das propostas que revisam o artigo 198 (54%) vem de parlamentares do Sul e, sobretudo, Sudeste, que, sozinho, concentra 36% do total contra 31% do Nordeste. Confirma-se,

assim, o predomínio das regiões mais desenvolvidas no debate político sobre a descentralização dos serviços públicos.

REFORMA FISCAL E DESCENTRALIZAÇÃO FINANCEIRA

A reforma fiscal ocupa, sem dúvida, grande espaço no debate sobre a revisão constitucional e certamente estará entre os temas prioritários a serem discutidos pelo novo Congresso Nacional. Não por acaso, as emendas que tratam da distribuição das receitas tributárias entre os três União, estados e municípios, alterando os artigos 157, 158 e 159, predominam numericamente sobre as demais até aqui analisadas, representando 46,2 % do total de emendas levantadas. A figura 6 sintetiza as principais propostas de revisão destes artigos.

O artigo 157, que define a participação dos estados e do DF na partilha de tributos federais, recebeu 35 emendas, das quais 16 implicam aumento das receitas estaduais pela ampliação da parcela que lhes cabe na divisão dos tributos federais e até mesmo municipais. A idéia é fazer com que os estados se beneficiem mais da descentralização dos tributos da União, já que, nessa redistribuição, a Constituição de 1988 favoreceu, sobretudo, os municípios.

O fortalecimento financeiro dos estados via transferências parece passar, *grosso modo*, por dois caminhos. O primeiro seria a ampliação da base tributária a ser partilhada, hoje restrita ao IR retido na fonte e a 20% do produto da arrecadação de novas taxas e impostos que a União vier a instituir. Assim, os estados poderiam ser contemplados com parte

da receita de tributos, como impostos sobre exportações, combustíveis, energia elétrica, IPI, todos de abrangência federal.

Uma justificativa apóia-se, por exemplo, na necessidade de compensar os estados pela garantia de imunidade dada às exportações em relação ao ICMS. O artigo 155 (inciso X, alínea "a") estabelece que as exportações de produtos semi-elaborados ou primários recolham 10% de ICMS, estando isentos os produtos industrializados. As emendas, portanto, defendem total isenção de ICMS para as exportações, sejam quais forem, recebendo os estados em contrapartida percentual elevado (80-85%) da receita do imposto sobre exportações. Deste repasse, 25% seriam, por sua vez, transferidos aos municípios, reforçando o caráter descentralizador da política tributária.

O segundo caminho passaria por ampla reforma tributária, com o objetivo de criar um sistema tributário simplificado, composto de um número reduzido de impostos (quatro ou cinco), no qual os percentuais da União, dos estados e municípios seriam previamente estipulados pela Constituição. Esses percentuais variam, ora favorecendo a União com 40% do total da receita, contra 35% para os estados e 25% para os municípios, ora privilegiando os estados com 40%, cabendo à União 34%, aos municípios 25% e às regiões menos desenvolvidas 1%, para financiar o setor produtivo. Em harmonia com os quesitos de simplificação tributária, sete emendas suprimem referência à participação dos estados em impostos que a União vier a instituir, através da



Artigo	Conteúdo	Nº de emendas	Síntese das propostas	Maior participação regional
157	Pertencem aos Estados: o produto da arrecadação do IR incidente na fonte sobre rendimentos pagos por eles, suas autarquias e fundações; 20% da arrecadação de impostos que a União vier a instituir	35	a) Aumentam a receita tributária dos estados, ampliando parcela que lhes cabe na divisão das receitas de tributos federais (16) b) Suprimem referência a percentual sobre novos impostos (4) c) Defendem que a receita tributária pertença totalmente ao ente titular (4)	Sudeste e Sul
158	Pertencem aos Municípios: o produto da arrecadação do IR incidente na fonte sobre rendimentos pagos por eles, suas autarquias e fundações; 50% do ITR; 50% do IPVA; 25% do ICMS, dos quais 3/4 são distribuídos na proporção do valor adicionado e 1/4 de acordo com o que dispuser a lei estadual	88	a) Ampliam os recursos destinados aos Municípios, aumentando a parcela transferida dos tributos federais e estaduais (35) b) Alteram os critérios de partilha do ICM (38) c) Eliminam as transferências, mantendo uma percentagem dos impostos estaduais a ser definida pelo legislativo estadual (5)	Sudeste e Sul
159	A União entregará 47% do IR e do IPI da seguinte forma: a) 21,5% ao FPE; b) 22,5% ao FPM; c) 3% aos Fundos Constitucionais. Do produto da arrecadação do IPI, a União entregará 10% aos Estados proporcionalmente ao valor das exportações de bens industrializados	163	I. Aumentam as transferências federais para Estados e Municípios (103): a) aumentam o percentual dos Fundos de Participação (14); b) aumentam o percentual dos Fundos Constitucionais (58); c) criam um Fundo para a Região Sul (21); d) criam novos fundos (assist. social, reforma agrária, mineração, infra-estrutura, DF) (21); e) estendem a base de transferências federais a outros impostos (31). II. Diminuem as transferências (21). III. Eliminam as transferências (2)	I.Sul e Nordeste II.Sul e Sudeste III.Sudeste

Figura 6: Tema: Redistribuição das receitas tributárias. Artigos: 157, 158, 159.

eliminação do inciso II.

Finalmente, vale registrar propostas que defendem o princípio da autonomia tributária, ou seja, que toda receita per-

tença integralmente ao ente titular, fazendo, portanto, tábula rasa das transferências. São quatro emendas que destoam fortemente das outras feitas ao ar-

tigo 157, pois colocam em xeque o princípio federativo, ao insistir numa visão muito mais de confederação, onde as relações intergovernamentais restringem-se às trocas entre estados e municípios, cada ente federado sendo inteiramente responsável por sua receita própria.

A predominância de parlamentares do Sudeste e do Sul nessas emendas (80%) indica que, assim como no caso das competências administrativas, estas regiões parecem estar mais mobilizadas que as demais na consolidação de princípios de descentralização tributária.

O artigo 158 dá continuidade ao debate, enfocando a participação dos municípios nos tributos federais e estaduais. Recebeu 88 emendas: 35 (40%) propõem a elevação das receitas municipais através do aumento da parcela transferida dos tributos federais e estaduais. Em alguns casos, menciona-se o aumento da parcela de ICMS a ser transferida dos estados para os municípios, atualmente fixada em 25%, sob o argumento de que o montante atual estaria aquém do nível local de geração da sua receita. Em outros, cai na mira dos municípios a receita tributária federal: busca-se ampliá-la, aumentando a parte que compete aos municípios nos impostos já incidentes na base de transferências – caso do ITR –, ou estendendo sua participação a outros tributos, inclusive novos, como o IUM (Imposto Único sobre Minerais). Subjacente a essas mudanças, o abandono dos fundos de participação, tal como formulado para os estados no artigo 157.

Igualmente expressivo é o número de emendas (38) que redefinem os critérios de rateio dos 25% da receita do ICMS destinados aos municípios, na maioria (29) provenientes das regiões Sul e Sudeste. Pretende-se diminuir o peso do valor adicionado enquanto critério de rateio, que atualmente norteia a distribuição de, no mínimo, 3/4 dos recursos, aumentando o poder de decisão das assembleias legislativas sobre o assunto.

Assim, 22 emendas propõem que o valor agregado seja aplicado como critério de rateio em parcela inferior da receita de ICMS (de 50% a 75%). O restante seria redistribuído segundo normas estabelecidas pelos legislativos estaduais. Cinco outras emendas defendem que as assembleias legislativas estabeleçam os critérios de partilha e rateio da totalidade da receita, retirando da Constituição tal função. Isso permitiria aos governos estaduais implementar políticas de redução das desigualdades socioespaciais, usando o ICMS como importante instrumento de distribuição horizontal de renda.

De novo, a idéia de autonomia federativa reaparece, agora com base em cinco emendas determinando a eliminação das transferências entre União e municípios e delimitando-as aos repasses entre estados e municípios (percentagem a ser estipulada pelo legislativo estadual seria recolhida diretamente aos cofres municipais).

Com o maior número de emendas – 163 –, o artigo 159 determina as fontes tributárias e os critérios de rateio das transferências da União para estados e municípios. A maioria (103) sinaliza mudanças que implicariam aumento das transferências federais em direção aos níveis subnacionais, sob diferentes formas.

Um grupo de 14 emendas visa o aumento dos percentuais do IR e do IPI para os fundos de participação dos estados (FPE) e municípios (FPM), sob o pretexto de que hoje a Carta atribui diversos encargos a esses níveis de governo sem a contrapartida em recursos financeiros. Atualmente, ambos os fundos, bem como os constitucionais, são formados por 47% da receita do IR e do IPI. A sugestão é que tal percentual suba para 48%, 50% e até mesmo 60%. Metade dessas emendas cabe ao Sul.

Um segundo grupo de 58 propostas, também interessado na elevação do volume das transferências, prevê o aumento

da proporção da receita vinculada aos fundos constitucionais. Se 13 ampliam especificamente os percentuais dos fundos de desenvolvimento regional já existentes (FNE, FNO e FCO), alegando que os recursos atuais são insuficientes para atender a demanda por investimentos das regiões pobres, 21 sugerem a criação de um fundo para a região Sul, sobretudo para a área fronteira ao Mercosul. A justificativa é a necessidade de fortalecer os setores mais vulneráveis à integração econômica, ameaçados por um cenário crescentemente competitivo. Alega-se também que o Sul não pode ser deixado de lado no desenvolvimento regional.

Outras 21 emendas corroboram a instituição de novos fundos constitucionais, desta feita de natureza setorial: de assistência social, reforma agrária, mineração, pesquisa científica, modernização e expansão da infra-estrutura, além de um fundo específico para o DF, sob argumento de que a capital foi penalizada pelo atual critério de rateio dos recursos. Com relação à origem regional dessas emendas, sobressai o *lobby* do DF, o que explica a significativa participação da região Centro-Oeste, com 12 emendas revisoras.

Constam ainda desse balaio três emendas de deputados do Sul que revogam os fundos existentes, defendendo a criação de um único fundo para atendimento de todas as áreas pobres do país e desregionalizando o recorte tradicional Norte/Nordeste/Centro-Oeste. Com isso, a divisão que privilegia grandes regiões identificadas como problemáticas seria abandonada em favor de uma distribuição espacialmente mais equâni-

me dos recursos destinados aos fundos de fomento ao desenvolvimento.

Um terceiro agregado de 31 emendas apresenta modalidade distinta de aumento das transferências federais a estados e municípios: estendem a outros impostos federais a base tributária objeto de transferências. Integrariam a receita o imposto sobre lubrificantes, o imposto sobre movimentação financeira, sobre energia elétrica e sobre grandes fortunas. Procura-se tornar todas as unidades federadas participantes do elenco de tributos, dando, ao mesmo tempo, maior estabilidade aos fundos de participação, que ficariam atrelados a várias fontes tributárias e não só ao IR e ao IPI. Essa posição é defendida por parlamentares de todas as regiões: 16 emendas são do Sul e Sudeste, 15 das regiões periféricas.

Em direção diametralmente oposta caminham 21 emendas cujo eixo central gravita em torno da redução das transferências federais. Destacam-se aí quatro formulações com essa mesma finalidade. A primeira diminui os percentuais das transferências e está presente em cinco emendas do Sudeste. Argumenta-se que a parcela de recursos da União transferida a estados e municípios é muito alta, favorecendo a falência da administração federal.

A segunda formulação concede às transferências um caráter temporário, com prazo de extinção de cinco anos. Os estados que, nesse período, não conseguissem empreender esforços no sentido de melhorar sua arrecadação própria seriam transformados em territórios. Da mesma forma, os municípios fortemente dependentes de transferências federais seriam reagrupados a ou-



tros. Apresentam tal proposta duas emendas, uma do Sul e uma do Sudeste, sob o pretexto de que a União não pode mais arcar com máquinas estaduais ineficientes e deficitárias.

Uma terceira alternativa toma corpo em 10 emendas. Diminui indiretamente as transferências ao propor a extinção de impostos e/ou redução no elenco de tributos que compõe a base das transferências. Um exemplo é a proposta de extinção do IPI e incorporação de sua base de incidência ao ICMS ou a um novo Imposto sobre o Valor Agregado (IVA), ambos de competência estadual. Assim, aumentaria a receita tributária dos estados, reduzindo-se as transferências repassadas pela União.

A última proposta de redução das transferências prevê a eliminação dos fundos constitucionais, já que tais fundos não têm sido usados para desenvolver programas produtivos e sim como doações, sem critérios rigorosos, de verbas, estimulando o fisiologismo. A origem regional dessas emendas é quase integralmente do Sul e do Sudeste, à exceção de uma única moção do Nordeste.

A idéia da autonomia federativa é retomada por um último corpo de emendas (somente duas), expondo as mesmas justificativas apontadas nos exemplos já citados, relativos aos artigos 157 e 158. Isto é, coloca a independência financeira entre as entidades administrativas, abolindo todo tipo de transferências intergovernamentais e questionando, portanto, a ordem federativa.

NUANCES DO DEBATE

A requalificação da problemática regional num contexto de acentuada descentralização administrativa e financeira do Estado brasileiro parece ser um dos pontos de destaque do inconcluso debate revisionista. É bastante provável que volte a polarizar atenções por ocasião da implantação de reformas constitucionais, notadamente nas matérias tributárias e fiscais. Outro aspecto relevante trata da

clivagem descentralização x regionalização.

Reafirma-se, na maioria das emendas apresentadas, o princípio de descentralização que prevaleceu no espírito da Carta de 1988, levando-o mais além. Insiste-se, por exemplo, na cooperação entre União, estados e municípios nas atividades de planejamento, formuladas na Constituição como sendo de competência exclusiva da instância federal. A tensão entre uma visão mais centralizada e vertical, característica dos anos dourados do planejamento brasileiro, em oposição a uma proposta de responsabilização de estados e até municípios na formulação e execução dos planos de ordenação do território e de desenvolvimento parece atenuar-se rompendo com a dinâmica pendular de alternância de um modelo federativo. Não que tenha sido descartado o viés centralizador que atribui ao executivo federal primazia na ação planejada. Ele está presente nas emendas que propõem a supressão de toda e qualquer referência a planos e programas regionais. Mas já não dá a tônica do debate, e minoritário.

Esse novo perfil cooperativo do federalismo brasileiro é ratificado na busca pela capacidade crescente de cada ente federado planejar a descentralização e na redefinição das suas atribuições. Assim, parece acordado que também estados e municípios devem não apenas executar mas legislar sobre políticas e programas de desenvolvimento e gestão urbanos, infra-estrutura social e abastecimento. Inclusive o gerenciamento dos recursos hídricos, matéria tradicionalmente de competência federal e objeto de disputas no interior do executivo (mi-

nas e energia x meio ambiente), aparece como assunto de interesse eminente dos estados e não da União. Muitas de suas funções são, aliás, contestadas em outras propostas revisionais.

Da mesma forma, se já cabia aos estados, pela Constituição de 1988, o poder de instituir regiões metropolitanas e outras aglomerações, agora o que se reivindica é que, juntamente com os municípios, possam eles igualmente criar regiões de planejamento ou entes administrativos, função precípua da União. Portanto, um rearranjo entre níveis de governo que, se aponta para um maior entendimento entre eles, parece sobretudo comprometido com o fortalecimento dos níveis subnacionais frente ao Estado.

Uma primeira constatação é que os serviços urbanos *latu sensu* (moradia, transportes, saneamento etc.) são incorporados ao rol das atividades descentralizadas, antes restritas a saúde, assistência social e educação. A segunda é registrar que são majoritariamente os congressistas das regiões mais desenvolvidas do país – Sul e Sudeste – que, nos artigos 21 e 23, 25 e 43, empenham-se, respectivamente, na defesa da descentralização dos serviços públicos e na autoridade dos níveis subnacionais para instituir áreas e entes de planejamento. Há possivelmente duas razões a isso: o fato de serem essas regiões que, de fato, já vem arcando com o financiamento e a implementação desses serviços, sob a pressão dos movimentos sociais, notadamente nos grandes centros urbanos e metropolitanos, através da ampliação de sua receita própria (a capacidade de financiamento do setor público local e estadual



recuperou-se significativamente nos últimos anos, em particular nessas regiões). E, uma segunda razão: frente a decomposição das políticas públicas federais, resta nas esferas estaduais e municipais uma burocracia moderna e atuante capaz de definir e atender a interesses coletivos, articulando serviços públicos, cidadania e eficiência administrativa.

Na esteira do debate sobre descentralização das competências e atribuições, outro, conseqüente e de igual importância: e da descentralização dos recursos com base na redistribuição das receitas tributárias, presente nos artigos 157, 158 e 159. Novamente predominam propostas que aumentam ainda mais a receita tributária de estados e municípios através de aumento da parcela transferida dos tributos federais (e estaduais, apenas no caso dos municípios). Novamente destacam-se as regiões Sul e Sudeste na defesa desse pleito. Evidências de que a descentralização fiscal e administrativa toma o perfil de tática de enfrentamento da questão regional, excessivamente alinhavada no texto constitucional e que precisa ser varrida.

Há, porém, outras táticas de menor quilate: aquelas que, ao negar o caráter compensatório e redistributivo do sistema tributário, pretendem reduzir ou eliminar as transferências federais, cuja finalidade primeira é compensar as desigualdades regionais. Também originárias das regiões Sul-Sudeste, tais emendas escondem sob o argumento de autonomia fiscal um modelo de descentralização que compromete o princípio federativo. Se a descentralização tem como meta multiplicar os centros de poder, garantindo maior equilíbrio federativo, redis-

tribuindo recursos e competências e, portanto, ampliando a participação dos entes federados, nesse formato parece fadada a reforçar o paradigma que se pretendia abandonar – o poder exclusivamente como função de sustentabilidade econômica.

Esta é, sem dúvida, uma das clivagens do debate que anima a revisão constitucional. Enquanto as bancadas do Norte e Nordeste vêem no aumento das transferências constitucionais o mecanismo por excelência para compensar diferenças regionais de renda e crescimento, os representantes das áreas mais ricas do país, pouco favorecidas por tal mecanismo, questionam os princípios de equalização, como se equidade e sustentabilidade fossem conceitos excludentes. Como se o federalismo não pudesse contemplar formas de rateio da riqueza e do bem-estar nacional, restringindo-se à lógica da partilha.

Quanto à regionalização, ela aparece como uma arma das regiões mais desfavorecidas que insistem em preservar recortes espaciais conservadores, alvo de políticas e benfeitorias passadas, ao lado de organismos e instrumentos reconhecidamente ineficientes na promoção do desenvolvimento regional. Visão que mantém a primazia da União no exercício do planejamento, afastando-se, pois, da abordagem descentralizadora, espinha dorsal da revisão. Visão que mostra o quanto o regionalismo encontra-se atrelado às estruturas administrativas e de planejamento do governo federal, tal como existiram até agora. Presente sobremaneira nas emendas formuladas aos artigos 43 e 159, tal visão parece es-

te deste tipo de pleito: o sul do país. Esta região passa a reivindicar também para si a constituição de um fundo constitucional com vistas a debelar fragilidades estruturais no seu crescimento econômico em épocas de integração.

Atípicas e pouco freqüentes são as emendas que escapam a essa clivagem e procuram apresentar nova metodologia para o tratamento das questões nacionais que têm espacialidade própria. Apegoam o fim de regionalizações, privilegiando enfoques temáticos. Pobreza, setor produtivo, justiça social, meio ambiente substituem-se ao qualificativo regional, propondo uma inversão no tratamento dessa problemática. Ao invés de se delimitar espaços-problema, delimitando-se questões, dando-lhes tratamento espacial adequado as suas especificidades. Isso implica evidentemente mudanças na redistribuição dos recursos públicos, que, se conduzem a uma maior centralização, permitem também maior flexibilidade na sua repartição e uso por parte da União.

Essa não parece ser a direção tomada pelo debate da revisão constitucional. Mas é claramente o percurso que vem trilhando o novo executivo federal, preocupado em escapar as velhas querelas regionalistas: desregionalizar, assegurando centralidade ao poder da União. Ingredientes que apontam para um novo receituário da reforma constitucional e para rumos talvez inéditos no nosso sistema federalista. As cartas estão na mesa.

Sugestões para leitura:

- LOBO, Theresa. 'As políticas sociais: descentralização para mais eficiência e equidade', mimeo, Centro de Estudos de Políticas Públicas, agosto 1994.
- LAVINAS L., MAGINA M. A. e COUTO E SILVA, Mônica. *Federalismo e regionalização dos recursos públicos*, IPEA, 1995.
- RESENDE, Fernando e LOBO T., 'Competências tributárias em regimes federativos', *Revista de Finanças Públicas*, nº 362.

Edição de Texto: Maria Ignez Duque Estrada



DEPENDÊNCIAS E PRIVILÉGIOS NO BRASIL COLÔNIA



Notas para uma Antropologia da História

Marcos Lanna

*Departamento de Antropologia,
Universidade Federal do Paraná.*

Se há no Brasil uma 'cultura do favor', ela não existe apenas no nível das idéias: um favor também é uma prestação econômica, um exemplo daquilo que Marcel Mauss denominava 'fato social total'.

Através das trocas de dádivas, os favores se institucionalizam, assumem dimensões políticas e proporções públicas. A dádiva é uma categoria universal que ultrapassa a de simples 'presente', englobando favores, visitas, convites, festas e mesmo tributos, privilégios e concessões reais, como as descritas neste artigo e que vão além da esfera privada e pessoal. São essas 'prestações' que, em grande medida, constituem o Estado brasileiro, dando-lhe um caráter essencialmente arcaico, ao qual se superpõem contratos 'modernos' ou individualizantes. É evidente que, apesar de todas as transformações que vem sofrendo através dos séculos, a estrutura desse Estado apresenta notável continuidade histórica.

Apoiado em autores que sempre tiveram consciência da importância do contexto cultural, como o cronista e jesuíta André João Antonil, Gilberto Freyre, Sérgio Buarque de Holanda e Raymundo Faoro, este artigo busca oferecer uma interpretação antropológica dos primeiros tempos da colonização do Brasil.

Focalizando o momento anterior ao surgimento de uma 'economia pura', o autor descreve o entrelaçamento de esferas sociais, como economia, política, religião, situando-as no contexto mais amplo das categorias culturais dos colonizadores portugueses e dos administradores e agentes coloniais.

TECNOLOGIA

ESTE SUPLEMENTO É PARTE INTEGRANTE DE CIÊNCIA HOJE NÚMERO 0107 VOLUME 18. NÃO PODE SER VENDIDO SEPARADAMENTE

A reciclagem dos plásticos

**Como fazer aglomerado
com bagaço de cana**

**Separando proteínas com
bolhas de espuma**

Cooperar para competir

Aglomerado de bagaço de cana



Uma das mais novas empresas incubadas pelo Centro de Desenvolvimento Tecnológico (CDT) da Universidade de Brasília, a Greentec quer prestar assistência a quem se interessar em fabricar aglomerados usando como matéria-prima bagaço de cana-de-açúcar em vez de madeira picada. Aglomerados são usados na fabricação de embalagens, móveis, divisórias e no interior de automóveis.

O bagaço da cana, além de ser mais barato do que a madeira, é uma matéria-prima 'ecologicamente correta', já que recicla resíduos da indústria do álcool e do açúcar. Além disso, a madeira de pinheiros e eucaliptos, as mais usadas nesse mercado, podem ter uso mais nobre do que ser picada para a produção de aglomerado.

Atualmente, parte das usinas queima o bagaço para gerar a energia que as realimenta. Os sócios da Greentec – o engenheiro florestal Eduardo Ribeiro Felizola e o administrador de empresas Márcio Naves Amorim – acreditam

que, se a queima do bagaço fosse mais eficiente, poderia sobrar material para produção das chapas de aglomerados.

Segundo Felizola, como nas usinas há sempre muito bagaço, os usineiros não se preocupam em maximizar a produção de energia, mesmo porque não teriam o que fazer com o excedente do resíduo. A queima poderia ser mais eficiente se o bagaço fosse compactado em briquetes, de acordo com a proposta da Greentec. Assim, menos bagaço de cana produziria mais energia.

A tecnologia para uso do bagaço de cana está sendo desenvolvida em cooperação com o Laboratório de Produtos Florestais (LPF) do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (Ibama), a quem a Greentec presta serviços na área de patentes. No laboratório foram feitos diversos testes seguindo normas técnicas internacionais que provaram que a qualidade do aglomerado do bagaço de cana é equivalente a do aglomerado convencional de madeira.

O aglomerado do bagaço de cana tem a vantagem de ser fabricado com adesivo à base de tanino desenvolvido

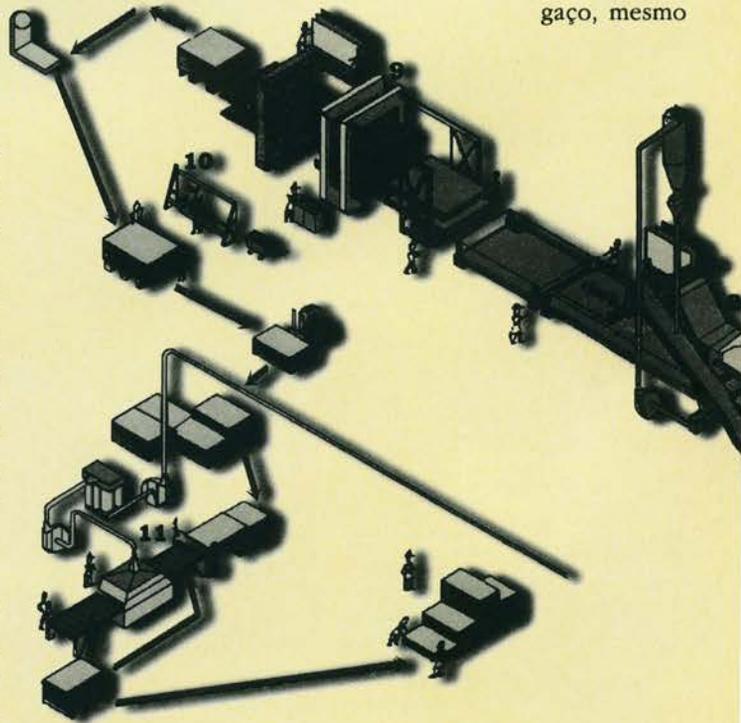
pelo LPF. O tanino é um pó extraído da casca do tronco da árvore acácia negra. No sul do país são encontradas colas à base de tanino que, entretanto, não apresentam as características necessárias para a fabricação de aglomerado.

Os aglomerados disponíveis no mercado usam basicamente dois tipos de adesivos – o de uréia-formol e os fenólicos. O de uréia-formol não pode ser usado em ambientes externos porque não resiste a fatores climáticos como umidade e insolação. Os adesivos fenólicos

podem ser utilizados no meio externo mas são produzidos a partir do petróleo e emitem formaldeídos, que são substâncias cancerígenas.

O uso do tanino encarece o preço final do metro cúbico da chapa de aglomerado de bagaço que, em Brasília, ficaria em US\$ 450. O mesmo aglomerado, se fabricado com o adesivo de uréia-formol, custaria apenas US\$ 250 o metro cúbico. Em Brasília, o metro cúbico da chapa do aglomerado convencional é vendido por US\$ 370.

Mas a Greentec calcula que o aglomerado de bagaço, mesmo



tipo de chapa	teor de umidade %	densidade g/cm ³	inchamento em 2 horas %	inchamento em 24 horas %	tensão de flexão kg/cm ²	tensão de tração kg/cm ²	arrancamento de parafuso kg (// e ⊥)
chapa 1	10,19	0,775	7,35	13,35	256,5	5,25	72-103
chapa 2	8,74	0,77	22,02	28,37	278,5	4,92	70-105

// Arrancamento de parafuso paralelo às fibras de bagaço. ⊥ Arrancamento de parafuso perpendicular às fibras de bagaço.

Chapa 1: chapa com partículas finas e cola de Tanino-Formaldeído - Chapa 2: Chapa com partículas grossas e cola de Uréia-Formol.

Obs.: As chapas 1 e 2 não receberam qualquer tratamento para reduzir o inchamento, seja através da adição de parafina ou do aumento de densidade nominal.

Tabela com dados sobre a qualidade tecnológica das chapas de aglomerado de bagaço de cana.

que fabricado com o adesivo de tanino, terá preço final menor quando produzido em escala industrial e se o custo de transporte da matéria-prima for barateado. A idéia da empresa é estimular a fabricação de aglomerados nas próprias usinas ou em locais próximos a elas.

De acordo com es-

tudos da empresa, o bagaço corresponde a menos de 5% do valor da chapa, enquanto, no caso da madeira, esse percentual pode chegar a 30%. Uma pequena fábrica de aglomerado de bagaço de cana, com 3.700 toneladas da matéria-prima, poderia fabricar 5.600 metros cúbicos de chapas por ano.

O processo de reciclagem do bagaço de cana-de-açúcar para fabricação de aglomerados é semelhante ao de fabricação de aglomerados de madeira, a não ser pela fase inicial. O bagaço de cana precisa passar por um processo chamado de desmedulização, no qual as fibras são separadas dos demais tecidos da cana.

Somente as fibras são usadas na fabricação do aglomerado e os outros tecidos podem ser queimados para geração da energia que mantém a planta industrial. O material fibroso do bagaço é então picado, peneirado, e depois passa por uma secadora industrial que deverá deixá-lo com teor de umidade entre 2 e 4%.

A secadora tem de ser ventilada para evitar que o bagaço, submetido à temperatura de 100°C, queime. Em seguida, o bagaço é peneirado novamente, desta vez para que

sejam separados os grãos maiores e menores. Nessa fase, o material considerado fino passa por peneiras com furos de entre dois e três milímetros e o grosso por peneiras de seis milímetros.

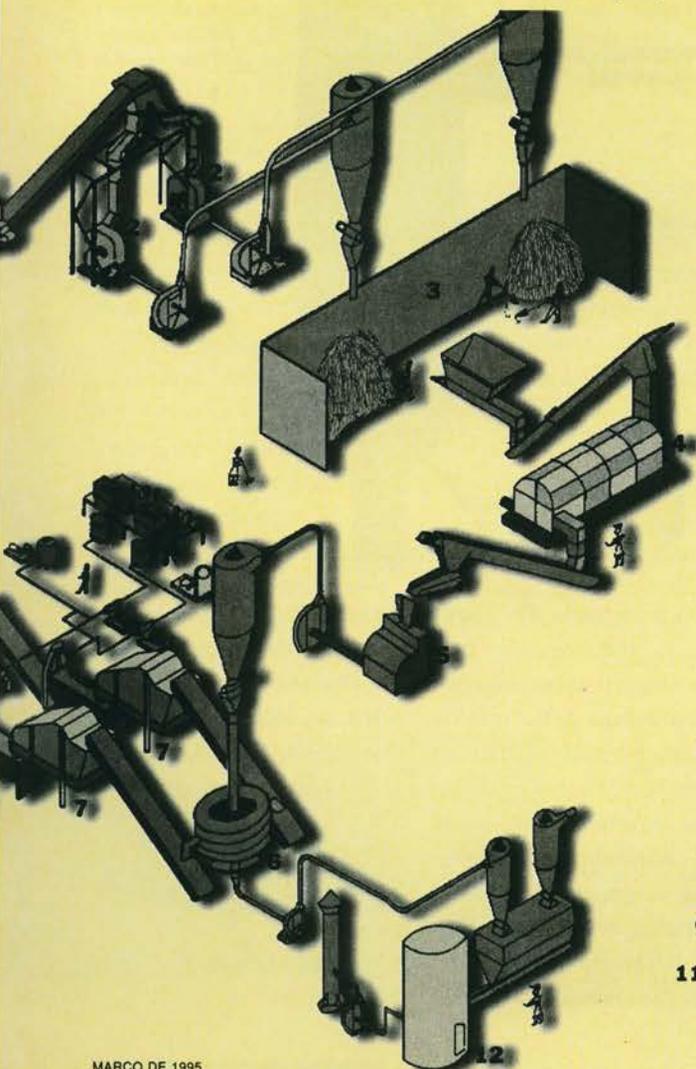
O material mais grosso poderá ser usado na parte interna dos aglomerados porque absorve mais água. Depois da classificação, o bagaço é misturado à cola e a aditivos químicos como a parafina, que tornam o aglomerado mais impermeável. Fungicidas, inseticidas e substâncias retardantes do fogo também são adicionadas à mistura. A cola deve equivaler a até 12% da massa do bagaço.

O material segue para a estação formadora de colchões, onde as chapas de aglomerado são colocadas em moldes para ficar na medida desejada. Dali, as chapas saem para a prensagem, onde são submetidas à temperatura de 200°C e à pressão de 70 kg/cm². Da prensagem, as chapas saem com a espessura final. Na última etapa, as recebem o acabamento, sendo lixadas e cortadas conforme o interesse do cliente.

Lay-out das instalações industriais da produção de chapas de aglomerado de bagaço de cana e madeira.

- 1- desmodulador de bagaço de cana;
- 2- picotador de partículas; 3- silo;
- 4- secadora de partículas; 5- moinho de martelos; 6- classificadora de partículas;
- 7- misturadora de cola, partículas e aditivos químicos; 8- estação formadora de colchões;
- 9- prensa; 10- esquadrejadora;
- 11- lixadora; 12- caldeira para aproveitamento dos resíduos na geração de energia.

Margareth Marmorì
Ciência Hoje/Brasília.



Separando proteínas com bolhas e espumas

O autor descreve um método de separação para proteínas que, por recuperar quase a totalidade dessa substância em uma solução, pode ser empregado para tratar, por exemplo, águas residuais de indústrias farmacêuticas e de alimentos.

Concentração e purificação de proteínas, a partir de caldos de fermentação e extratos celulares, são etapas fundamentais na biotecnologia moderna. Na engenharia química, por exemplo, operações como filtração, centrifugação, precipitação e cromatografia são geralmente seqüências usuais para a obtenção de substâncias que vão desde concentrados intermediários até produtos farmacêuticos, com níveis de pureza que podem exceder 99,999%.

Como as operações de separação são dispendiosas, buscam-se atualmente novos métodos que reduzam o número de etapas desse processo e aumentem o rendimento da purificação. Uma alternativa viável é explorar certas propriedades das moléculas de proteínas – em menor grau, essas propriedades também estão presentes nas moléculas de enzimas. Certas partes das moléculas de proteínas têm a capacidade de 'atrair' ou 'repelir' moléculas de água. Os grupos com poder de atração são chamados hidrofílicos (hidro = água; filo = amigo); os com poder de repulsão,

hidrofóbicos (fobos = medo).

As propriedades físico-químicas desses grupos diferenciam as moléculas de proteínas quando expostas a interfaces gás-líquido. Uma interface desse tipo ocorre quando se borbulha um gás em uma solução líquida contendo, por exemplo, a mistura de moléculas de proteínas. Essa técnica de fracionamento (ou de 'separação') é conhecida desde 1945, quando cientistas alemães purificaram a pepsina (enzima que acelera as reações bioquímicas) a partir de sua mistura com renina (enzima responsável pela coagulação do leite). Essa purificação foi feita pelo método das colunas de espumas. As espumas se formam com a passagem do gás através do líquido contendo as proteínas.

A adsorção preferencial (tendência das moléculas a se agregarem na superfície) da proteína mais hidrofóbica nas interfaces gás-líquido pode conduzir a produtos com concentração cerca de 10 vezes maior que a da mistura inicial.

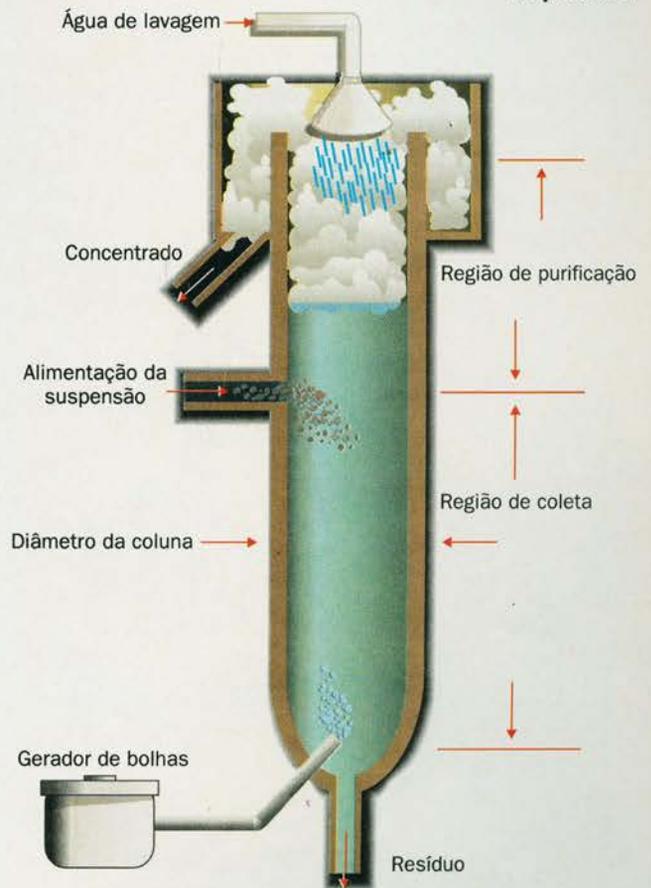
Uma combinação vantajosa dessa técnica com a floculação (aglomeração da substância na forma de flocos, co-

mo no tratamento das águas para uso doméstico) de bioprodutos permite o uso da tradicional coluna de flotação da indústria mineral (ver figura) para aumentar a eficiência global de separação. Nesse método, as proteínas contidas na solução inicial são previamente floculadas, com a adição de coagulantes como polímeros e sais. Esse método permite a

recuperação quase total das proteínas da solução, o que lhe confere grande aplicabilidade no tratamento de águas residuais de indústrias farmacêuticas e de alimentos.

Cesar Costapinto Santana
Faculdade de Engenharia Química,
Universidade Estadual de Campinas.

Coluna de flotação para separação de bioprodutos.



Uma Questão de Cooperação

As novas formas de concorrência impõem redefinições das estratégias competitivas utilizadas pelos agentes envolvidos no processo de geração e difusão de inovações tecnológicas. Observa-se que o estabelecimento de alianças entre esses agentes é um dos instrumentos utilizados na busca da vantagem competitiva.

O processo de transferência de tecnologia através da colaboração entre Empresas e entre estas e as instituições de pesquisa e universidades tornou-se uma questão crucial para o desenvolvimento tecnológico.

O enfoque dos programas de cooperação estabelecidos através dessas alianças visa, sobretudo, favorecer a inovação, ou seja, aproveitar as idéias geradas por diferentes agentes para a criação de novos produtos e processos, que possam reverter em benefício para os dois lados.

Neste artigo, são identificados alguns elementos da cooperação entre as instituições de pesquisa, as universidades e o setor produtivo, como objeto de políticas de apoio a um esforço de inovação adequado à capacitação tecnológica.

Adelaide Maria Coelho Baêta
Centro de Pós-Graduação e
Pesquisa em Administração,
Universidade Federal de Minas Gerais.

Claudia Inês Chamas
Assessoria de Planejamento
Estratégico,
Fundação Oswaldo Cruz.



As regras da atividade econômica ditadas pela globalização dos mercados criam desafios às empresas, na medida em que o acesso a conhecimentos tecnológicos é cada vez mais um fator determinante para obtenção de vantagens competitivas. A competitividade resulta de uma busca contínua e intensa da capacidade de inovar e da capacidade de produzir, por exigência das novas formas de concorrência.

Com a finalidade de acompanhar as intensas transformações científicas, tecnológicas e mercadológicas, as empresas buscam mecanismos para garantir sua sustentação no segmento industrial em que atuam. Novas estratégias empresariais surgem como mecanismos aptos a garantir a necessária transferência de tecnologia, com vistas à inovação.

Por transferência de tecnologia entende-se o forneci-

mento de conhecimentos e de habilidades tecnológicas, provenientes das universidades e de algumas instituições de pesquisa em sociedades industriais, sob a forma de atividades remuneradas: contratos de pesquisa e desenvolvimento, serviços de consultoria, formação profissional inicial e continuada, valorização da pesquisa através de patentes para exportação de resultados.

O locus da criação tecno-

lógica é a empresa, mas ela depende de mão-de-obra educada e criativa, e de uma estreita relação com as instituições de pesquisa e universidades para ter acesso aos recursos científicos e tecnológicos de que necessita para inovar.

Desde que a capacidade de inovar se tornou dependente das pesquisas científicas, algumas empresas criaram seus próprios laboratórios de pesquisa e desenvolvimento

(P&D). Esse fato, entretanto, não as tornou independentes dos conhecimentos gerados nas universidades para a inovação de seus produtos e processos: correu apenas para que as empresas adotassem uma nova postura em relação à pesquisa acadêmica. Por outro lado, as firmas precisam usar resultados de pesquisas realizadas fora de seu âmbito, o que cria um fluxo contínuo de informações e conhecimentos tecnológicos relevantes entre as instituições de pesquisa, as universidades e as empresas.

A participação em congressos e seminários organizados pela comunidade científica tem despertado o interesse dos empresários que aí estabelecem contatos com pesquisadores de diferentes países. Também as feiras e exposições de produtos e processos de alta tecnologia passam a ser freqüentadas pelos pesquisadores interessados na utilização de novas tecnologias em seus laboratórios, principalmente quando empresas internacionais participam desses eventos.

Nesse contexto, o aumento da capacidade de inovação das empresas nacionais é um objetivo central para uma política específica, considerando que o critério de eficácia é a competitividade internacional.

Uma estratégia competitiva

A atividade tecnológica realizada através de modelos cooperativos mostra-se hoje como uma opção cada vez mais utilizada por empresas do mundo inteiro, pois permite acompanhar com mais facilidade a rapidez do progresso técnico e as redistribuições mercadológicas. As diversas formas de parceria entre empresas, entre empresas e instituições de pesquisa, e entre empresas e universidades favorecem a superação de alguns obstáculos presentes no estabelecimento da capacidade de inovação.

O aumento do número de acordos cooperativos é explicado pelos seguintes pontos:

1) A atividade de P&D envolve altos custos, riscos e incertezas – a complementaridade entre os agentes propicia uma redução do peso desses elementos no processo inovativo. Muitas vezes, a cooperação permite o desenvolvimento de um novo produto ou processo que seria praticamente impossível de ser obtido de modo independente por apenas uma das partes. Os obstáculos seriam tão grandes que ultrapassar todas as etapas, da concepção da idéia até o produto final, seria inviável.

A cooperação entre empresas mostra-se muitas vezes como o instrumento adequado para reduzir as barreiras à entrada de determinados segmentos industriais.

2) A globalização dos mercados – o agrupamento de países que buscam reunir forças para enfrentar a concorrência é hoje um fenômeno indiscutível. Essa reorganização da estrutura do mercado dá oportunidade às empresas de se reestruturarem interna e externamente, de forma a obterem maior vantagem competitiva frente a grupos concorrentes.

3) Gastos elevados com infra-estrutura tecnológica – a utilização conjunta de instalações e equipamentos propicia maior economia de custos para as partes envolvidas. Partilhar o uso de um equipamento com um laboratório universitário, por exemplo, favorece também o contato com pessoal altamente capacitado.

4) Escassez de recursos humanos qualificados – as práticas cooperativas tendem a minimizar esse problema, que no entanto é significativo nos países em desenvolvimento. A contratação de professores e pesquisadores visitantes entre universidades e laboratórios, sobretudo de países diferentes, tornou-se uma exigência dos programas de cooperação, em especial quando se trata de projetos de pesquisa mais arrojados.

Uma pesquisa realizada

por John Hagedoorn, um especialista em alianças estratégicas, também considera como fatores explicativos para o crescimento das cooperações a velocidade, complexidade e inter-relação do desenvolvimento tecnológico e a necessidade que as grandes companhias têm de monitorar um espectro de tecnologias. A importância dos acordos de cooperação é demonstrada por uma pesquisa com cerca de 4.000 empresas, em diversos campos de tecnologia, realizada por Hagedoorn (ver figura).

A cooperação entre empresas mostra-se muitas vezes como o instrumento adequado para reduzir as barreiras à entrada em determinados segmentos industriais. A escolha do parceiro certo é fundamental, portanto, para o acesso a novos canais de comercialização. Convém ter a clareza de que tal escolha envolve um rigoroso critério de seleção, que deve levar em conta as expectativas e experiências recíprocas dos parceiros, além de ser um processo de aprendizagem mútua de cooperação.

Os modelos cooperativos contribuem significativamente para a criação e a sustentação das vantagens competitivas das empresas, uma vez

Partilhar o uso de um equipamento com um laboratório universitário favorece também o contato com o pessoal altamente capacitado.

que intensificam o processo de aquisição e acumulação de conhecimentos tecnológicos. E a cooperação, ao acelerar os fluxos de informação científica, tecnológica e mercadológica, permite minimizar a distância de informação e de competência.

A aprendizagem tecnológica

A rapidez do desenvolvimento tecnológico tem aumentado consideravelmente a distância entre a competência adquirida na operação de uma tecnologia em uso e a competência necessária à criação, absorção e administração de novas tecnologias, de tal modo que se tornam muito reduzidas as possibilidades de aquisição destas pela experiência.

Em conseqüência, o investimento em aquisição e acumulação de conhecimentos e competências tem se tornado a base necessária à criação da capacidade de geração de mudanças na indústria. Por isso, os recursos requeridos para gerar e administrar a mudança técnica, que constituem a base tecnológica, não podem ser con-

siderados como complementos marginais da capacidade de produção da empresa.

Para adquirir capacidade tecnológica, torna-se imprescindível um investimento significativo em recursos que proporcionem o surgimento de conhecimento intensivo e de mudança intensiva na produção. Tais recursos incluem conhecimentos, competências e estruturas institucionais apropriadas ao desenvolvimento de redes que favoreçam o fluxo de informações e conhecimentos tecnológicos.

A velocidade da economia implica a possibilidade de um processo contínuo de mudanças, por meio do qual as inovações originais não são apenas ajustadas a condições particulares de uso num amplo espectro de situações específicas, mas também aperfeiçoadas para atender a altos padrões de desempenho, superior ao que foi originalmente alcançado.

Por isso mesmo, para estimular a inovação nos países em desenvolvimento, não bastam políticas de apoio à inovação, o que pressupõe a distinção entre capacidade de

produzir e capacitação tecnológica, que é a competência para explorar o que a tecnologia moderna tem a dar para o desenvolvimento econômico dos países em desenvolvimento.

Quando se analisa a capacitação tecnológica nesses países, deve-se considerar algumas questões relacionadas ao progresso técnico. Até muito pouco tempo, economistas e planejadores se preocupavam em utilizar os recursos naturais dos países em desen-

de um processo de aprendizagem coletivo, alimentado por um fenômeno social caracterizado pela interprodução e transferência de *know how*, a imitação de práticas gerenciais bem-sucedidas e de inovações tecnológicas.

Destacam-se nesse processo os contatos interpessoais diretos, a cooperação formal e informal entre empresas, a circulação tácita comercial, financeira e de informações tecnológicas.

Agora a ênfase é principalmente na criatividade e na inovação contínua, que são o resultado de um processo de aprendizagem coletiva.

volvimento para desenvolver o que se convencionou chamar de 'tecnologias apropriadas'. Entretanto, o reconhecimento das vantagens dos avanços tecnológicos obtidos por meio das técnicas mais recentes tem modificado esse enfoque. Os economistas compreendem agora a necessidade de desenvolver um potencial (ou uma capacidade) para absorver e até mesmo gerar tecnologias modernas.

Esse novo enfoque deslocou a preocupação, que antes se voltava para as formas materiais de manifestação da tecnologia (processos e produtos) para os agentes da mudança (pessoas e instituições). Agora a ênfase é principalmente na criatividade e na inovação contínuas, que são o resultado

Capacitação tecnológica

A década de 80 foi marcada, em nível internacional, por profundas alterações nos padrões de produção, através da microeletrônica e de novas formas organizacionais. As novas estruturas de concorrência afetaram de modo marcante as indústrias brasileiras, que nas três décadas anteriores haviam se desenvolvido principalmente graças a políticas de substituição de importações.

O processo de substituição de importações, da década de 50 até o final da década de 70, permitiu que o país conquistasse uma capacidade de produção importante, mas não conseguiu implementar uma capacidade de inovação satisfatória. O capital multinacio-

Distribuição de modos de acordos cooperativos %

(porcentagem de N = 3.964)

P&D conjunta	25.5
Joint ventures e associações para pesquisa	21.6
Fluxo técnico unidimensional	16.1
Acordos consumidor-fornecedor	11.8
Investimentos diretos	15.9
Acordos de troca de tecnologia	9.1

Fonte John Hagedoorn, 'Organizational modes of inter-firm cooperation and technology transfer'. *Technovation*, vol. 10, nº 1 (1990).

nal atuou como fornecedor de tecnologia e bens de capital, e dos recursos financeiros para projetos de longo prazo.

Com frequência as empresas nacionais estiveram envolvidas no processo de desenvolvimento associadas a empresas estrangeiras ou, quando não, utilizaram tecnologias oriundas de licenciadores estrangeiros, ou importaram equipamentos. Em muitos casos, sua capacitação tecnológica foi estimulada pelo Estado, usando seu poder de compra. Mas o país não investiu o suficiente em sua estrutura científico-tecnológica.

Embora estas considerações refiram-se especificamente ao caso brasileiro, elas podem ser estendidas a outros países da América Latina, respeitando-se, naturalmente, as especificidades de cada economia. Ou seja, essas indústrias, na maioria, não exibem competitividade em nível internacional, uma vez que não conseguem acompanhar a dinâmica dos líderes tecnológicos mundiais.

Um esforço direcionado para elevar os níveis de capacitação, apesar das constantes turbulências macroeconômicas, é fundamental, já que a variável tecnológica é o elemento-chave para a obtenção de vantagens competitivas. Os atores envolvidos neste processo devem enfatizar a realização de atividades conjuntas de P&D, a fim de

que se consiga amenizar as assimetrias entre nações desenvolvidas e nações em desenvolvimento.

Vale lembrar que os resultados não virão em curto espaço de tempo. Investimentos em pesquisa geram ganhos econômicos somente no médio e longo prazos. Contudo, as práticas cooperativas tendem a reduzir tanto o tempo gasto no desenvolvimento de um projeto quanto o volume de recursos necessários.

Com a intensificação das relações entre universidades, empresas e instituições de pesquisa consegue-se um melhor aproveitamento dos resultados em cada um desses setores. No Brasil, há carência desse tipo de interação, o que faz com que o empresário brasileiro, que pouco investe em P&D, não aproveite os resultados gerados nos seus parceiros potenciais, por falta de conhecimento da existência de produtos e processos relevantes para sua empresa.

A divulgação de resultados de pesquisa em congressos não é suficiente: o que é imprescindível para essa interação é a criação de bancos de dados à disposição do segmento empresarial. Cabe também ressaltar que a formação de redes nacionais e internacionais para o aumento do fluxo de informações científicas e tecnológicas favorece também a capacitação tecnológica, além de ampliar os canais de informação já existentes.

Plásticos:



a caminho da reciclagem

A pesar de contar com uma experiência acumulada de quase 30 anos, o reaproveitamento do plástico no Brasil ainda permanece como uma atividade incipiente. Mas a previsão para o futuro é diferente: altamente rentável e estratégica para a preservação ambiental, a reciclagem de resíduos plásticos deverá expandir-se e despontar ainda nesta década como mais uma atividade produtiva e de apoio à produção. A previsão otimista dos próprios recicladores e dos fabricantes de máquinas baseia-se no crescimento já verificado no setor. Cresce em todo país o número de pequenas empresas recicladoras e a demanda por informações técnicas é cada vez maior. Ainda faltam, no entanto, apoio tecnológico e incentivos fiscais àqueles que se aventuram na área.

Etapas de transformação do plástico. Depois de lavado, moído e seco, o plástico é aglutinado e picotado. Os grãos, assim produzidos, podem ser reutilizados para a fabricação de novos produtos plásticos.

Massa crítica

O interesse pela reciclagem de plástico pôde ser sentido durante a realização do seminário "Plásticos: a indústria da reciclagem", realizado em dezembro, em São Paulo. Promovido pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e pelo Compromisso Empresarial para a Reciclagem (Cempre), o evento contou com a participação de representantes de empresas recicladoras, tecnólogos e fabricantes de máquinas. Também participaram dos debates, empresários, 'sucateiros' e ambientalistas, numa demonstração efetiva de que o tema demanda amplos debates.

Assunto para debate não falta. Aquilo que para os empresários é fonte de lucro, para os ambientalistas é motivo de preocupação. Dados fornecidos pela Limpurb, empresa de limpeza urbana da Prefeitura de São Paulo, demonstram que somente a cidade de São Paulo, com seus 12 milhões de habitantes, produziu em 1993, 14 mil toneladas de resíduos sólidos por dia, dos quais estima-se que 5 a 7% (em peso) e cerca de 20% (em volume) eram plásticos. Em São Paulo, a quantidade de plástico lançada em lixão – aproximadamente 250 mil toneladas por ano – corresponderia, nesse caso, à produção de uma indústria petroquímica de segunda geração (figura 1).

A maior parte dos plásticos encontrados no lixo é composta por embalagens flexíveis, que há cerca de três décadas vêm substituindo o papelão, o vidro e o metal no acondicionamento de alimentos e produtos de higiene. Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Embalagens Plásticas Flexíveis

(Abief), as embalagens representam cerca de 40% da média de 1,5 milhão de toneladas de termoplásticos produzidos anualmente no Brasil. O Polietileno de Baixa Densidade (PEBD), que é a resina mais utilizada para embalagem de produtos, corresponde a 30% dos polímeros consumidos hoje no país (figura 2).

Diante desse quadro, torna-se consenso entre empresários e ambientalistas que é preciso assumir a responsabilidade pelos resíduos sólidos produzidos no país, sobretudo pelo plástico. Eles divergem, no entanto, quanto ao que fazer com a montanha de lixo que é produzida diariamente. Soluções como a incineração são tabu e provocam discussões acirradas, por conta dos danos ambientais que acarretam.

Mesmo a reciclagem do plástico ainda não conseguiu a simpatia absoluta dos ambientalistas e ecólogos. O processo utiliza grande quantidade de água, que ao final estará contaminada. O que fazer com ela? As recicladoras, em geral pequenas empresas, alegam não poder arcar com os custos do tratamento da água e reivindicam incentivos fiscais e tecnológicos para tentar resolver a questão. A reutilização do plástico também requer normas e fiscalização, alerta Armênio Gomes Pinto, chefe do Agrupamento de Produtos Orgânicos do IPT. Segundo o especialista, já houve casos de resinas recicladas usadas na fabricação de utensílios domésticos e de brinquedos que estavam contaminadas com resíduos tóxicos e microorganismos.

Dos males, o menor

Apesar das ressalvas e preocupações, os debatedores acabam por concordar que a reciclagem "se não é a melhor, é a única solução que se tem no momento". Esse é o argumento do químico Dennis Sabourin, vice-presidente da Wellman Inc., a maior empresa americana de reciclagem de plástico. Presente no seminário do IPT, Sabourin defendeu a reciclagem como a solução que concilia os interesses ambientais e empresariais. Para ele, o Brasil deve se preparar para o tratamento de seus resíduos e, se possível, planejar um caminho diferente daquele trilhado por alguns países desenvolvidos. Sabourin se refere a países que não sabem o que fazer com o lixo que produzem. A Alemanha, por exemplo, paga para que outros países retirem lixo de seu território. Mas essa estratégia nem sempre funciona. Em 1994, Israel e Indonésia suspenderam a importação de lixo plástico alemão, por considerarem que a iniciativa não promoveu o crescimento do mercado interno de reciclagem, como se previa.

Os dados apresentados pelo vice-presidente da Wellman Inc. mostram que cada americano produz, em média, 1,9 kg de resíduo sólido por dia. No Brasil, estamos na marca dos 600 g ao dia, dos quais cerca de 7% são plásticos. Na opinião dele e dos demais especialistas, é preciso investir em infraestrutura para coleta, separação e reciclagem e conquistar a opinião pública em favor do reciclado.



Figura 1. Produção e composição do lixo da cidade de São Paulo. Das 14 mil toneladas de resíduos produzidos diariamente em São Paulo, 5,6% são plásticos. Somente 1% do lixo passa por coleta seletiva. O restante vai para aterros sanitários (91%), usinas de compostagem (6%) e incineradores (2%).

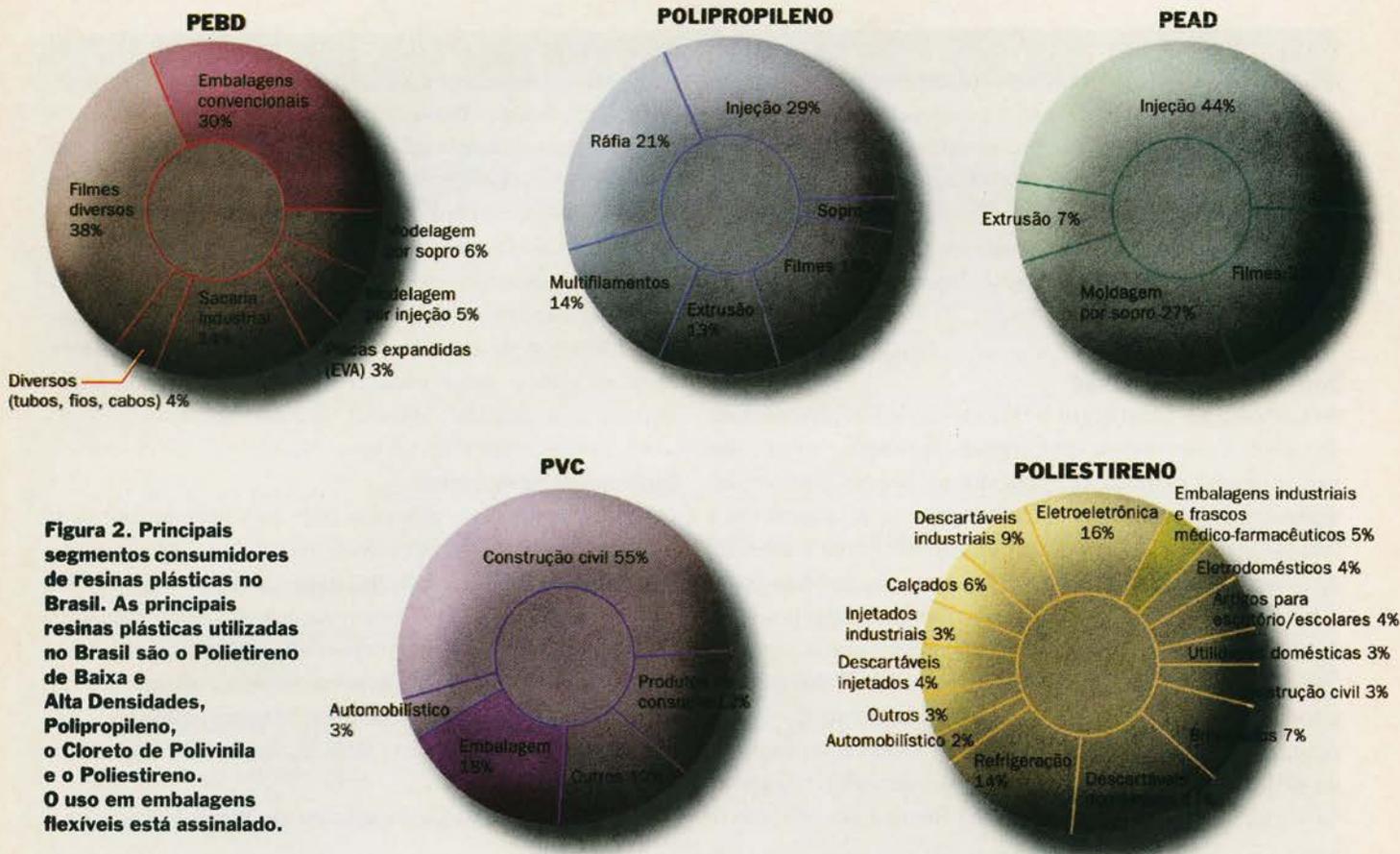


Figura 2. Principais segmentos consumidores de resinas plásticas no Brasil. As principais resinas plásticas utilizadas no Brasil são o Polietileno de Baixa e Alta Densidades, Polipropileno, o Cloreto de Polivinila e o Poliestireno. O uso em embalagens flexíveis está assinalado.

Orgulho ecológico

A atuação da Wellman Inc. em propaganda é exemplar. Dona da marca 'Ecospum', a empresa considera o consumidor como "o exército da reciclagem" e aposta no *marketing* ecológico, produzindo, entre outros artigos, moletons, jaquetas e camisetas a partir de garrafas descartáveis de refrigerantes, feitas de Polietileno Tereftalato (PET). Somente em 1994, a Wellman Inc. faturou US\$ 950 milhões reciclando 2,65 bilhões de vasilhames, o que seria suficiente para dar a volta ao globo 16 vezes. Esses números a tornam, sem dúvida, a maior recicladora do mundo.

Empresas brasileiras de reciclagem também já perceberam o valor da 'propaganda ecológica' e direcionaram sua atuação para setores preocupados com sua imagem. A Reciplast, de São Paulo, utiliza tecnologia belga para fabricar a 'madeira plástica' (Syntal) a partir de resíduo plástico. Seu produto tem múltiplos usos, mas é empregado principalmente para a fabricação de suportes para carga. Seu maior cliente no Brasil é a Spal Ltda., franqueada da Coca-Cola no País. Foi com 'madeira plástica' da Reciplast que a Spal construiu o piso e as arquibancadas do circo permanente que mantém no Centro Cultural São Paulo, motivo de orgulho para as duas empresas (ver 'A madeira plástica está dando certo').

"Há bem pouco tempo, as grandes empresas que reciclavam preferiam ocultar essa informação, com medo de denegrir sua própria imagem. Hoje, a visão do empresário já está mudando

e ele percebe ganho político por estar trabalhando numa área de interesse ambiental", comenta Ana Flores, diretora da Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos. Na opinião de Ana Flores, o apelo ecológico, aliado à lucratividade do setor, deverá impulsionar a reciclagem no Brasil. "A motivação do empresário é sempre econômica, mas se ele puder agregar a isso uma dose de orgulho ecológico, melhorará seus negócios", conclui ela.

Em parte a expectativa de crescimento do setor já está se manifestando. Segundo Ana Flores, que é também diretora da Metalúrgica Ricardo, indústria pioneira na fabricação de equipamentos para reciclagem, as vendas de equipamento cresceram 30% em 1994. A empresa tem mapeados 138 pontos de reciclagem de plástico no Brasil trabalhando com suas máquinas. Considerando a capacidade de reciclagem do equipamento, Ana Flores estima que somente o equipamento instalado pela Metalúrgica Ricardo seja responsável pela reciclagem de 600 mil toneladas de plástico por ano.

A criação do Cempre – Compromisso Empresarial para a Reciclagem – responde também a essa necessidade de "compromisso com a defesa ambiental". A associação, apoiada pelo setor privado, não tem fins lucrativos e reúne empresas empenhadas em desenvolver a reciclagem de resíduos sólidos no Brasil. Além de publicações periódicas e de um banco de dados, o Cempre tem acompanhado a implantação da coleta seletiva em sete municípios brasileiros –

Curitiba, Florianópolis, Salvador, Santo André, Santos, São José dos Campos e São Paulo, reunindo dados que deverão orientar experiências futuras. Em pesquisas de opinião realizadas pela entidade em capitais brasileiras, verificou-se que o consumidor está preocupado com o dano ambiental que o produto que compra pode causar e já atende ao apelo do reciclado. Não é à toa que grandes empresas já estão identificando seus produtos ou suas embalagens com o símbolo do reciclável (figura 3).

Sobra lixo e falta lixão

Na comparação entre Brasil e Estados Unidos traçada durante os debates, percebe-se que, apesar de nossa situação ser menos grave, o Brasil já apresenta os fatores que tornam necessários investimentos em reciclagem. Os principais são a falta de aterros sanitários, a reação popular frente à abertura de novos aterros e as crises freqüentes de matéria-prima virgem. A recente introdução das garrafas descartáveis de PET no mercado consumidor brasileiro deverá agravar a situação. “Mesmo que se mantenha e incentive o uso de garrafas retornáveis, a utilização do PET em embalagens de outros produtos deverá se expandir, devido à leveza e à economia de 40% em combustível que essa resina permite no transporte da carga”, avalia Dennis Sabourin. Nesse caso, diz ele, é

preciso investir em coleta, separação e reciclagem de plástico, enquanto há tempo.

Os especialistas brasileiros concordam com Sabourin. A maioria das cidades brasileiras não têm lugares adequados para acondicionamento dos resíduos e, quando os tem, estes encontram-se saturados. Esse é o caso de cidades como São Paulo e Rio de Janeiro, nas quais a situação se agrava ainda mais com os protestos que o anúncio da abertura de um novo aterro gera nas populações locais. “Ninguém quer um aterro sanitário perto de casa. Mesmo os governantes não querem mais assumir o ônus político de inaugurar novos lixões durante suas gestões”, afirmam os ambientalistas.

Motivação econômica

Os danos ambientais causados pelo lixo plástico por si só tornam a reciclagem justificável, mas deve-se acrescentar a eles um dado fundamental: “Plástico é petróleo. E petróleo é dinheiro.” Na opinião do empresário José Carlos Villela, da Process Tecnologia de Polímeros Ltda., além do ambiente, é preciso preservar também a matéria-prima e a energia. Villela, que trabalha há 25 anos com reciclagem, considera “um absurdo jogar fora resina plástica, que custa caro, para comprá-la em seguida”.

A própria história da reciclagem no Brasil exemplifica a

A Madeira Plástica Está Dando Certo

Criada em 1990 por cinco empresários da área de construção civil, a Reciplast tinha o desafio ambicioso de lançar a reciclagem de plásticos no Brasil num patamar novo – o da produção industrial. Em certa medida, cinco anos depois, isso está acontecendo. A empresa consolidou sua produção e está colocando com sucesso no mercado o Syntal, um agregado plástico fabricado a partir da reciclagem de plástico. Para que isso

Vista geral do circo construído pela SPAL Ltda. em São Paulo. Ao lado detalhe da arquibancada, feita com plástico reciclado.



acontecasse, foram necessários investimentos estimados em US\$ 17 milhões, dos quais um terço foi financiado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), com retorno previsto para cinco anos.

A tecnologia empregada pela empresa para a produção do Syntal foi desenvolvida na Bélgica pela ART (Advanced Recycling Technology) na década passada e consiste numa extrusão cíclica, em que os materiais são normalizados morfológicamente antes da extrusão. O processo não inclui a lavagem dos plásticos e permite até 15% de impurezas. Mas a grande vantagem – informa Tomaz Lico Martins, vice-presidente da Reciplast – está na reciclagem em conjunto de plásticos diversos, como o PVC, o náilon e o PET, eliminando uma das maiores dificuldades dos recicladores que é a separação das resinas.

Segundo Martins, os diversos tipos de plásticos (cerca de seis mil famílias) são separados em apenas dois grupos –

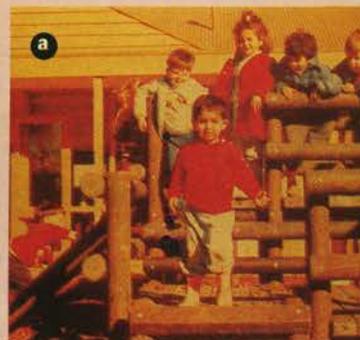




Figura 3. Códigos de identificação dos plásticos. São sete os símbolos para identificação de materiais plásticos recicláveis. Todos são formados por um triângulo de três setas, um número e uma sigla. Os números de 1 a 6 se referem a resinas específicas e o número 7 a outras resinas ou mistura de resinas.

Alguns exemplos de produtos e as resinas utilizadas:

- baldes, garrafas de álcool, bombonas – PEAD; • condutores para fios e cabos elétricos – PVC, PEBD, PP; • copos de água mineral – PP, PS; • copos descartáveis (café, água, cerveja etc.) – PS; • embalagens de massas e biscoitos – PP, PEBD; • frascos de detergentes e produtos de limpeza – PP, PEAD, PEBD, PVC; • frascos de xampus e artigos de higiene – PEBD, PEAD, PP; • gabinetes de aparelhos de som e TV – PS; • garrafas de água mineral – a maioria fabricada em PVC, porém, também se encontram em PEAD, PP, PET; • garrafas de refrigerantes – fabricadas em PET, com a base em PEAD e a tampa em PP com retentor em EVA;
- isopor – PS; • lonas agrícolas – PEBD, PVC; • potes de margarina – PP; • sacos de adubos, sacos de leite – PEBD; • sacos de lixo – PEBD, PVC; • sacos de rafia – PP; • tubos de água e esgoto – a maior parte fabricada em PVC, porém, também se encontram em PEAD, PP.

FONTE: CEMPRE

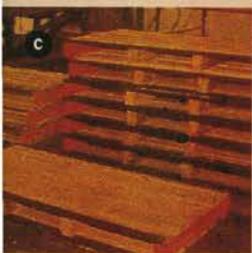
importância de sermos econômicos, ensina Villela. Segundo ele, a reciclagem no país caminha em paralelo à disponibilidade (ou não) de matéria-prima virgem. “Tal qual na senzala se fazia a feijoada com os restos da casa-grande, no auge da crise do petróleo a solução que encontramos foi reaproveitar as sobras e as rebarbas dos processos industriais”, explicou. Fabricante de conduítes e tubos para irrigação, Villela foi obrigado, pela escassez de resina virgem de Cloreto de Polivinila (PVC), a utilizar resíduo plástico industrial para produzir sacolas. Hoje, sua empresa voltou a produzir tubos flexíveis, utilizando resina reciclada e virgem.

A utilização da resina reciclada e da virgem em processos simultâneos de produção parece ser a tendência para os próximos anos. Segundo Ana Flores, as indústrias transformadoras já estão agregando à sua linha de produção principal uma pequena recicladora que, além de aproveitar sobras de produção, pode ser acionada em períodos de escassez de matéria-prima. “O investimento na compra do equipamento – de cerca

rígidos e flexíveis. Os rígidos serão picados, enquanto os flexíveis serão esgarçados e densificados. A mistura dos dois tipos na proporção desejada, seguida da fusão por atrito a 260°C num cilindro-rosca tipo cocléia, dará origem a uma massa com características próprias. O processo é automatizado e envolve apenas três máquinas. Na etapa final, a extrusão, a massa homogênea é transformada em pranchas similares às de madeira. Daí o nome de ‘madeira plástica’, como o Syntal é mais conhecido.

A semelhança com a madeira não se restringe apenas à aparência. O Syntal pode ser serrado, cortado, pintado, colado e aparafusado, o que lhe permite substituir a madeira, com algumas vantagens. É o caso dos suportes utilizados para

transporte de carga em caminhões, principalmente para transporte de garrafas e latas. “Quando feitas em madeira, essas estruturas duram apenas seis meses. Feitas em Syntal, os suportes duram até três anos. Em alguns casos, o custo de produção pode até ser maior que o da madeira, mas a maior durabilidade compensa o investimento”, garante Martins. Além da fabricação de suportes para carga, a ‘madeira plástica’ já está sendo utilizada em mourões para cerca, pontaletes e postes, forros para casa, placas para sinalização, brinquedos para parques infantis, divisórias, bancos e jardineiras para jardim, pisos e *piers* para atracação de barcos.



Produtos fabricados com “madeira plástica”, feita a partir de “lixo plástico”: (a) brinquedo infantil; (b) suporte para carga; (c) suporte para carga; (d) piso; (e) banco .



de R\$ 250 mil – é pequeno e compensa. Nos próximos 10 anos, as indústrias de transformação serão também recicladoras”, aposta Ana Flores (figura 4).

Dos plásticos reciclados no Brasil, cerca de 60% são constituídos de Polietileno de Baixa e Alta Densidades (PEBD e PEAD), em razão de sua maior disponibilidade no mercado. Os 40% restantes são compostos pelo Policloreto de Vinila (PVC), o Poliestireno (PS) e o Polipropileno (PP). Segundo o Cempre, no Brasil o maior mercado é o da reciclagem primária, que consiste na regeneração de um único tipo de resina por vez. No caso da reciclagem secundária – processamento de polímeros misturados –, já existem tecnologias disponíveis, mas o crescimento do setor depende de grandes investimentos. É o caso da ‘madeira plástica’ fabricada pela Reciplast. Ainda não estão sendo aplicados no Brasil processos químicos para recuperar as resinas plásticas, a chamada reciclagem terciária.

Atualmente apenas 15% dos produtos plásticos produzidos no país são feitos de resina reciclada. São em geral sacos de lixo, mangueiras para irrigação, conduítes para a construção civil, lonas para agricultura, solados para calçados, caixas para transporte de carga e peças de automóveis. Vendidos a preços até 50% menores que os similares feitos com resina virgem, esses produtos apresentam boa qualidade e têm ajudado a desfazer a imagem negativa do reciclado.

Tendão de Aquiles

Apoiada no interesse econômico, na facilidade de execução e no apelo ecológico, a reciclagem tem potencial para crescer e deslançar. Para que isso efetivamente aconteça, falta desenvolver a coleta seletiva do lixo e a separação do plástico, etapas que ainda estão à margem do processo. A maioria das empresas recuperadoras de plástico usa apenas o resíduo industrial, que já é encontrado limpo e classificado, descar-

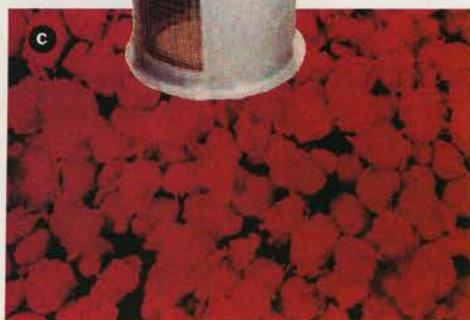


Figura 4. Etapas e equipamentos da reciclagem de plástico. Depois de moído, lavado e seco (A), o material passa pelo aglutinador (B), uma bateadeira que aquece o plástico pela fricção de suas hélices, transformando-o numa farinha. Com adição de água, as moléculas do polímero se contraem, aumentam de densidade e transformam-se em flocos que lembram isopor (C). Com peso e densidade, os flocos descem através do funil de uma extrusora (D) que funde o material e o transforma em tiras. Na última etapa, as tiras de plástico são resfriadas, picotadas (E) e transformadas em grãos (F), que serão utilizados na fabricação de artefatos de plástico.

tando os plásticos que vêm com o lixo doméstico. A coleta, a seleção e a lavagem do material que vem do lixo urbano encarece a reciclagem e demanda uma estrutura que o reciclador não possui.

"A coleta e a classificação do lixo plástico são os pontos de estrangulamento para o desenvolvimento da reciclagem no Brasil", opina Paulo Barbosa, do Programa de Atualização Tecnológica, da USP. Acostumado a organizar cursos sobre reciclagem de plástico, Barbosa alerta para necessidade de se profissionalizar a atividade de 'sucateiro'. "Para o leigo, tudo é plástico. Basta coletar para vendê-lo. Ele não imagina as dificuldades para separar os tipos de plásticos. A cada dia surgem novas resinas plásticas que demandam métodos novos. Se não forem separados antes da moagem, os plásticos provocarão danos no equipamento e perda de qualidade do produto, inviabilizando o processo de reciclagem", adverte Barbosa.

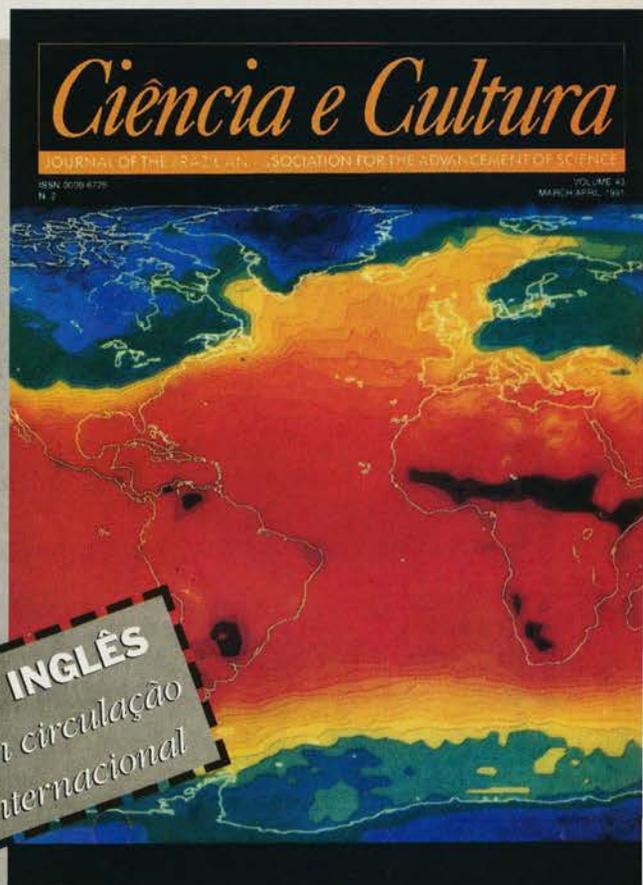
Apesar das dificuldades, experiências de sucesso em coleta seletiva já têm sido realizadas no país. Em Porto Alegre, onde o Cempre realizou pesquisa, a coleta atinge 79% da população, mais de 1 milhão de pessoas e apresenta o menor custo. A própria Universidade de São Paulo criou pontos de coleta no *campus* e argumenta, através do programa USP RECICLA, que a melhor forma de coletar é separar seus resíduos. Ainda faltam, no entanto, programas regionais que operacionalizem a coleta do lixo e a torne disponível aos recicladores.

Uma das atitudes que ajudaria a separação do plástico pós-consumo é a identificação dos produtos plásticos com o código internacional para as resinas plásticas, o que facilitaria o trabalho de seleção dos plásticos após o consumo. O Cempre tem insistido junto aos fabricantes para que comecem a fazê-lo. Enquanto a identificação não acontece, utiliza-se um método precário, que se baseia no cheiro, na cor da chama e da fumaça quando o plástico é queimado. Existem outros métodos mais sofisticados de separação, mas eles esbarram nos custos e no encarecimento do processo.

Ainda que promissora e rentável, torna-se evidente que a reciclagem de plástico no Brasil necessita de um empurrão financeiro e tecnológico para dar seu salto no futuro. A ajuda, opinam alguns recicladores, deveria vir na forma de diminuição da carga tributária ou de linhas de financiamentos especiais para atividades que contribuam para a preservação ambiental, como a reciclagem do lixo. Na área tecnológica, é preciso financiar e incentivar pesquisas que busquem soluções para a reciclagem no país.

Vera Rita Costa,
Ciência Hoje, São Paulo.

PUBLIQUE SEU ARTIGO DE PESQUISA EM



Assinaturas (6 números): R\$ 33,00 ou

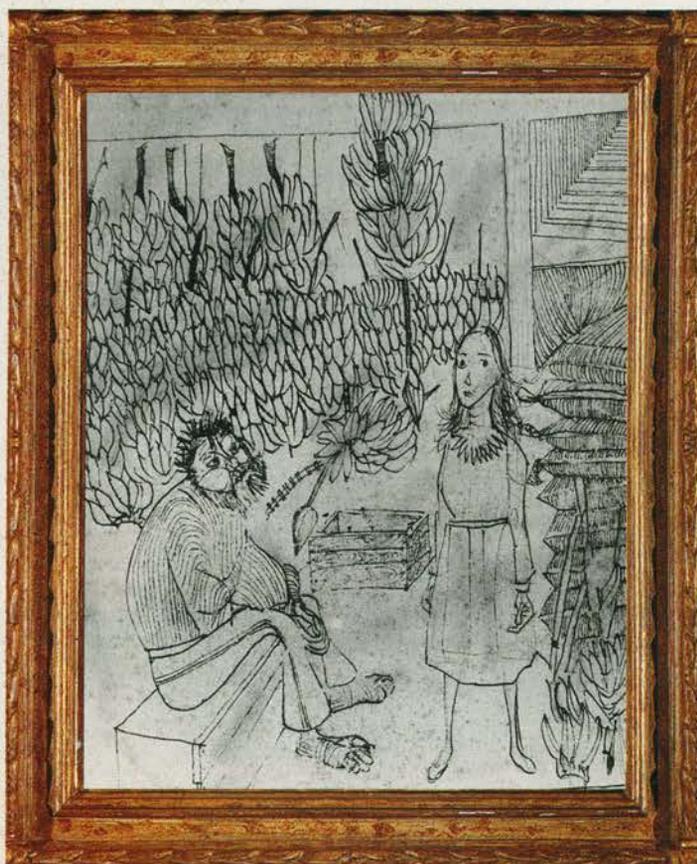
R\$ 25,00 para sócios da SBPC.

Rua Maria Antônia, 294 • 4º andar,

São Paulo • SP • CEP 01222-010,

Tel.: (011) 255-8175 • FAX: (011) 361002.

Houve Um Tempo Em Que Negociar Custos De Fitolito Podia Significar A Continuação Ou O Fim De Um Projeto Gráfico.



Este é um tempo passado. Uma época em que informática e fitolito eram realidades distantes. O Studio Portinari nasceu a partir de uma base digital. Um fitolito equipado com sistema Scitex de última geração, instalado na Torre Rio Sul e que contratou e formou profissionais do mais alto nível para sua operação. Com esta configuração empresarial, você ganha qualidade e velocidade a um só tempo. Mais ainda, você negocia um fitolito calculado na relação direta homem/computador/hora, onde o preço depende de um tempo muito menor que o convencional. Ligue para o Studio Portinari e negocie seu fitolito. Você não vai negociar bananas mas seu trabalho vai ser tratado com o mesmo respeito e dedicação que esta obra de Candido Portinari.



TORRE DO RIO SUL - 27º ANDAR - RJ - TEL.:(021)542-7979 - FAX.: 542-7692





JEAN-BAPTISTE DEBRET - COLEÇÃO MUSEUS CASTRO MAIA/REPRODUÇÃO PAULO MUNIZ

Em 1140, quando Afonso Henriques, o primeiro rei de Portugal, foi coroado, suas propriedades eram três vezes maiores que o resto da nobreza lusitana e também maiores que as do clero. A terra era a fonte de renda centralizada pelo rei para manutenção de sua corte, do exército e dos funcionários espalhados pelo país. Além de títulos e honrarias, a doação de terras também constituía o modo de recompensar os serviços de todo tipo executados por esses servidores. É claro que as trocas entre o rei e esses grupos envolviam mais do que terra: apoio político, militar e fiscal era também retribuído com títulos e honrarias.

Assim, em Portugal, o rei era, nas palavras de Marc Bloch, não só o 'chefe de terras', mas também o 'chefe de guerras'. Ele surge na história primeiro através das lutas contra o domínio romano, depois contra as ocupações germânicas e finalmente na longa campanha pela expulsão dos mouros. Bloch considera fundamental o fato de a hierarquia feudal portuguesa não ter se baseado na multiplicação de relações entre vassalo e suserano, ao menos não da mesma maneira que na França.

Como o rei português absorvia rendimentos diretamente dos que trabalhavam a terra, os laços de vassalagem enfraqueceram-se. É por

essa razão que muitos autores não classificam o reino português como feudal. Ainda segundo Bloch, o rei português se caracterizava por se engajar fortemente em atividades guerreiras e por monopolizar a 'sujeição senhorial'. Ele não tinha vassalos abaixo de si, mas sim uma *chevalerie vilaine* ao seu lado, composta pelos donos de terra mais ricos. Era dessa maneira específica que a terra constituía um atributo de nobreza.

A especificação das fontes de renda real revelava toda a estrutura orgânica desse reino. No caso dos senhores de terra mais ricos, era a relação com o rei (política, religiosa, comercial etc.)

que lhes dá importância como 'nobres'. Enquanto na França a posição do senhor de terras se definia na relação com seus próprios vassallos, no caso português importava exclusivamente a relação com o rei. Os nobres portugueses diferenciavam-se, portanto, não pela posse da terra, e sim por não pagarem por ela. Só quem pagava eram os que trabalhavam a terra, tivessem ou não a sua posse.

As relações do rei com os trabalhadores poderiam, do ponto de vista econômico, se dar por diferentes maneiras: para os homens livres mais pobres (ou menos favorecidos com a proximidade do rei), as prestações pelo uso da terra podiam ser pagas com trabalho ou como um aluguel sobre sua renda; por outro lado, as terras reais tinham seus próprios trabalhadores, os colonos, que recebiam dinheiro ou prestações *in natura* (ou ambos).

MONARQUIA: DA GUERRA PARA O COMÉRCIO?

A atividade guerreira prolongou-se após a independência do reino, no século XII, em meio à luta secular contra os muçulmanos, até a reconquista dos territórios ibéricos no século XIII. No século XIV, houve um período em que a monarquia agrária representou uma transição da monarquia guerreira para aquela que teve no rei um chefe do comércio e da conquista ultramarina. Mas ela não durou muito: no fim do século XIV, a fonte de rendimentos do rei passou a ser menos a exploração dos

camponeses do que a tributação sobre compra e venda de mercadorias. Por essa época, entram em declínio as tradicionais exportações de óleo, de vinho e de trigo, que passou a ser importado no século XVI. Isso significa que a partir do século XV, o comércio começa a definir os destinos do reino, financiando seu desenvolvimento. Era, entretanto, um comércio dominado pela figura do rei, que restringia a autonomia e o poder dos comerciantes.

Com a expansão do comércio, verificou-se uma crescente diferenciação entre as propriedades do rei e os negócios públicos, embora a figura do monarca permanecesse, para usar a expressão de Louis Dumont, "englobante": a atividade mercantil está ligada à assistência do rei e à distribuição de privilégios. Por isso, o empreendimento individual nunca teve um desenvolvimento autônomo em Portugal, onde, segundo Buarque de Holanda, "toda moral fundada no culto do trabalho sempre inspirou uma invencível repulsa".

Nesse contexto, mesmo com o declínio da monarquia patrimonial, a terra e sua conquista permaneceram valores fundamentais. O desenvolvimento do comércio deve ser entendido como expressão desses valores. Cresce, então, o aparato do Estado, que exige mais recursos para a manutenção do pessoal administrativo e militar, os dois grupos sociais de destaque sob Afonso Henriques. Os recursos vinham dos impostos sobre a atividade comercial e o fluxo dos bens, de modo que o comércio e o desenvolvimento alimentavam-se mutuamente. E ambos se subordinavam à glória, à honra e ao incremento dos valores que aqueles estamentos corporificam.

Não só a Coroa manipulava o comércio: este surgia e se intensificava como expressão de uma organização



social particular, na qual a posição do rei era de uma centralidade excepcional. O mesmo pode ser dito da atividade legislativa e da organização dos interesses políticos. Buarque de Holanda nos mostra como, apesar do incremento da atividade comercial, esta era ideologicamente desprezada: nos navios, o capitão era muitas vezes um nobre, não um comerciante.

Essa subordinação ao rei se revela na análise de qualquer um dos aspectos da sociedade, tanto nos estamentos como nas relações de parentesco, na transmissão dos cargos, na legislação. As diversas esferas sociais não tinham em Portugal a autonomia que vinham conquistando nas sociedades capitalistas em formação mais ao norte na Europa. Assim, por exemplo, as famílias dos magistrados superiores se ligavam por laços de parentesco e os próprios lugares subalternos da administração judicial eram ocupados por pessoas que dependiam dos empregados superiores.

A ORGANIZAÇÃO SOCIAL NAS COLÔNIAS

Logo após o descobrimento do Brasil, os portugueses instalaram nas novas terras entrepostos para o comércio da madeira, que se desenvolveu de modo semelhante ao das especiarias no Oriente. A partir de 1540, ficou clara a possibilidade de explorar-se a cana-de-açúcar, dividindo-se então o território em capitanias hereditárias. Em troca das grandes parcelas de terra recebidas, os donatários se responsabilizavam pelo envio de tributos ao rei. Este manteve assim não só o controle da economia, como também dos 'serviços militares' que os donatários também se obrigavam a prestar.

Na verdade, os donatários não recebiam as capitanias como propriedade pessoal: eles se tornavam representantes do rei, e a proibição de redistribuí-las reproduz um aspecto essencial do 'feudalismo' português. Se, ao recolher os tributos o donatário agia como um rei, ao mesmo tempo lhe era vedado o direito de recolher imposto para si, como acontecia nas propriedades feudais francesas. Como Bloch observa a respeito do caso português, não havia no Brasil vínculo de vassalagem porque a capacidade de criar tributos era prerrogativa do rei.

O donatário era, assim, visto como um conquistador, um militar,

recebedor de um título dado pelo rei. Era um 'agente', não um 'funcionário'. A diferença entre as duas categorias, na classificação hierárquica do reino português, era que a primeira não recebia dinheiro, mas sim um título. Como observa Antonil, os títulos de nobreza da colônia eram tão estimados em Portugal quanto os da nobreza local.

No período da colonização, a distribuição pelo rei das dádivas de terra e a organização militar (que garantia uma bem-sucedida coleta de tributos) continuaram como princípios fundamentais, que caracterizavam as relações entre a colônia e a metrópole. A permissão para iniciar um engenho também era um privilégio concedido pelo rei, não sendo acessível a qualquer colonizador, e certamente não para a maioria dos pequenos proprietários. Cerca de 30% de toda a produção saía do Brasil na forma de tributos para o rei ou de juros para os financiadores do empreendimento. A primeira obrigação dos donos de terra era pagar impostos.

No entanto, no Brasil tudo se vendia a crédito: os mascates chegavam aos engenhos com mercadorias européias e se

aproveitavam do fraco mercado interno cobrando preços altos. O aumento excessivo das dívidas dos donos de terra significava ameaça de falência para o empreendimento açucareiro. Logo se multiplicaram as petições dos proprietários de terras para que as autoridades portuguesas adiassem o recolhimento de tributos, como se se sentissem com direito a algum tipo de subsídio. Por este e outros motivos, a jurisprudência portuguesa criou meios de proteção aos devedores.

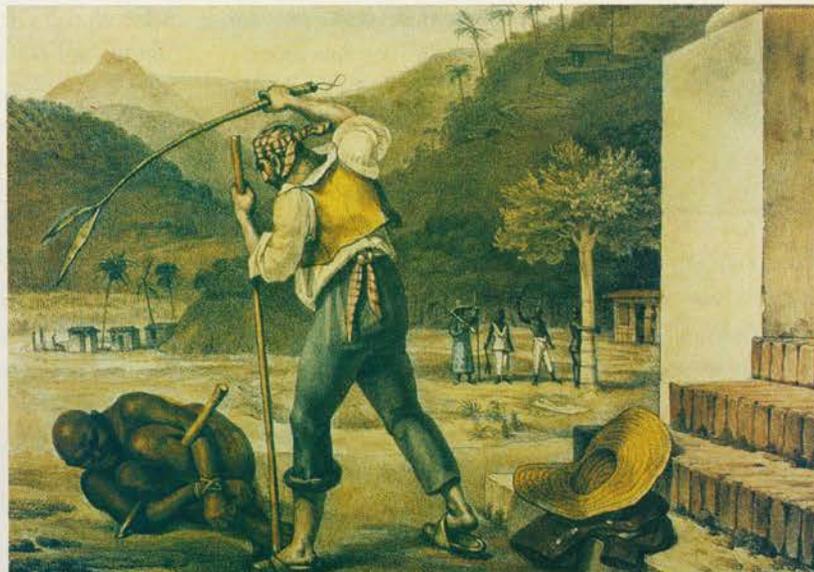
Os engenhos maiores tinham a seu serviço ferreiros, alfaiates, contadores, pedreiros, tecelões, carpinteiros, pescadores, mas o setor dinâmico do empreendimento era o externo, com a demanda internacional regulando a produção. O livre-comércio entre capitanias era proibido. Todas as transações eram controladas por comerciantes ligados ao rei. Essa posição é controvertida, tendo sido negada por algumas análises da historiografia mais recente. Porém o que nos importa aqui é que a ordem colonial se organizava a partir das categorias político-administrativas da metrópole e o comércio era concebido como um privilégio em si mesmo.

Faoro nos mostra que o controle do

comércio pelo rei se dava de várias formas: pelo monopólio de certas mercadorias, como sal, tabaco, diamantes e também através da criação de companhias comerciais, integradas em 1649 na Companhia Geral do Comércio do Brasil. Elas controlavam e encampavam empreendimentos



individuais, ao contrário das companhias inglesas e holandesas, que se submetiam a tais empreendimentos. Outra diferença é que o lucro das companhias inglesas e holandesas não acabava sendo consumido pelos funcionários da burocracia estatal, nem era submetido a tributação excessiva.



arrendatários eram obrigados a assinar e pelo poder dos senhores de expulsá-los quando desejasse. Por aí se vê que as relações de trabalho eram na prática, senão nos termos de contratos de fé pública, determinadas pelo senhor de engenho.

Não só o estatuto dos pequenos lavradores, donos de terra ou não, dependia da maior

ou menor proximidade com senhor de engenho, mas também o dos escravos. Alguns eram parte da casa-grande, outros ganhavam pequenos lotes, ou recebiam pequenos salários e ficavam capacitados a comprar a alforria – como os carpinteiros e os que fabricavam açúcar. Havia ainda os que eram tratados de forma especialmente miserável. Os escravos participavam da ampla hierarquia de ocupações do engenho, que incluía a lida com o gado, a pesca, construções etc. Se havia senhores que impediam seus escravos de caçar, outros lhes faziam essa concessão como uma dádiva. Alguns chegavam a arranjar casamentos, o que resultou nas relações de compadrio.

É importante notar que a violência era um elemento fundamental na constituição da própria estrutura social da época. O chicote era ao mesmo tempo instrumento de punição e de incorporação ao processo de trabalho. Mas a violência fundava, sobretudo, a posição do senhor de engenho que, segundo as lições de Marcel Mauss, deve ser entendida como uma posição ao mesmo tempo econômica, política, jurídica e religiosa.

A princípio, a violência foi uma

VIOLÊNCIA E PODER

A análise historiográfica indica que a hierarquia burocrática portuguesa cresceu especialmente no século XVIII, tanto na colônia como na metrópole, com o desenvolvimento da mineração no Brasil. Até então, a grande maioria dos funcionários da Coroa tinha sua base em Portugal. Os coletores de impostos foram os primeiros funcionários a vir para o Brasil. Até o século XVIII, entretanto, eram pouquíssimos os oficiais de justiça na colônia, já que, nos limites de sua propriedade, o senhor de engenho era o árbitro da ordem social, cada engenho tendo seus costumes e padrões de conduta aceitável.

Muitas vezes a autoridade do senhor se opunha ao cumprimento dos decretos reais. Assim, em 1611 por exemplo, os proprietários modificaram um decreto real de 1609 que proibia escravizar índios e favorecia os mercadores de escravos. Como diz Faoro, o senhor de engenho era “senhor de terras e da justiça, distribuidor de sesmarias e de penas, fabricante de vilas e empresário de guerras indianóforas”. Num sentido profundo, ele era, enquanto chefe de guerra e senhor de um reino com seu exército próprio, “um rei-general, competente para julgar todos os soldados”.

A análise do uso da terra revela que não só os escravos dependiam dos senhores de engenho: ao assumirem essa posição, através de decretos reais, eles se obrigavam perante os donatários das capitanias a moer a cana dos pequenos proprietários. Faoro nota que essa disposição foi estabelecida pelo mesmo regimento que reservara aos senhores de engenho as “incumbências públicas de defesa”. Para que um pequeno proprietário se tornasse independente e fosse autorizado a ter seu próprio engenho, ele deveria ter acesso ao crédito para compra de escravos, o que também era um privilégio no reino português.

A lei de Portugal permitia aos senhores que moíam a cana alheia ficar com metade dela para si. Os lavradores sem terra deviam dar mais 10% da cana moída como aluguel da terra. Essa dependência era reforçada pelos contratos de longo prazo que os

'força religiosa' no Brasil- colônia enquanto forma da catequese. Como método de persuasão missionária, não era um privilégio dos sacerdotes, mas de um modo geral inseria-se num amplo complexo militar português, sem o qual a catequese não teria sido possível. Como dizia Anchieta "os índios haviam de se converter mais por temor do que por amor".

Assim, a violência ia além das relações de trabalho, fazendo-se sentir em praticamente todos os momentos da vida social: não só nos jogos infantis entre filhos de escravos e de senhores como também nas próprias relações entre engenhos, que oscilavam entre a guerra e a troca. Inimizades familiares que se arrastavam por décadas às vezes eram resolvidas através de casamentos, disputas entre vizinhos podiam ceder lugar a relações de hospitalidade.

O PAPEL DA IGREJA

Se no caso das relações entre engenhos existe a possibilidade de passagem da guerra à troca, de um modo geral, a vida brasileira oferece, desde o descobrimento, um notável exemplo de convivência entre violência e 'trocas sagradas', que fundava a vida nos engenhos. Muito mais do que unidades puramente econômicas, estes eram verdadeiros centros de vida religiosa. Não tinham apenas uma capela: com frequência sacerdotes moravam nos engenhos, subordinados ao *pater familias*, como nos conta Gilberto Freyre, recebendo não só o seu sustento como até mesmo um salário.

Se em Portugal a Igreja era

importantíssima enquanto grande proprietária de terras, promovendo e lucrando com as guerras contra os 'infiéis', influenciando a administração da justiça e representando uma condição para a unificação política do reino, no Brasil ela estava dividida. Aqui, uma parte dos missionários se opunha aos senhores de engenho, enquanto uma igreja 'oficial' era assimilada pela estrutura senhorial.

A assimilação do sacerdote pelo *pater familias*, sugerida por Freyre, deve ser entendida não apenas no nível das relações pessoais mas também no das próprias categorias do pensamento social dominante. Muitos padres católicos tornaram-se senhores de terras e iniciaram suas próprias famílias, ao mesmo tempo que nossos santos assumiam a imagem de 'capitães sagrados' ou chefes militares. E nas cidades, como nos engenhos, as igrejas eram centros de convivência profana.

Para Faoro, o padre tornou-se "um funcionário num universo de funcionários". Quanto aos missionários, ele nos mostra que, apesar das animosidades, estavam totalmente submetidos ao rei, que distribuía entre as corporações religiosas terras, escravos e parte dos tributos arrecadados. Pode-se imaginar que as relações do rei de Portugal com os missionários reproduziam as dos senhores de engenho com os padres na colônia.

A diferença é que, no Brasil, os missionários, ao invés de se submeterem aos senhores de engenho, fundaram seus próprios empreendimentos, o que confirma a tese de um englobamento do sacerdócio pelo senhorio. Freyre diz que certas missões só faltaram tornar-se armazéns de exportação, pois negociavam com açúcar e drogas, e principalmente com mate, no Sul, e cacau, no Norte. Se esses missionários optaram pela atividade comercial, a outros sacerdotes só restou a opção de

submeter-se ao *pater familias* e à vida nos engenhos, ou de se tornarem, eles próprios, *pater familias* e senhores de terras.

O que foi dito até aqui é suficiente para entendermos que a posse da terra, a distribuição de dádivas reais (terras, títulos, honrarias, concessões, privilégios etc.), a tributação e a organização familiar foram princípios fundamentais da constituição do reino português. Articulados entre si, constituem uma estrutura mínima que continuou importante no período de colonização do Brasil, e mesmo posteriormente. O jogo de prestações e contraprestações pressupõe um vértice – o rei, o senhor de engenho, o patrão, o líder político – que as integra e lhes dá um sentido. Temos, assim, uma estrutura baseada em dádivas e favores mas que possui, ao mesmo tempo, evidente caráter autoritário.

Não podemos ainda esquecer que a dádiva não exclui necessariamente a violência, mas parece pressupô-la de alguma forma, sempre diferente em cada caso concreto. Há não apenas oposição mas, além desta, complementaridade entre dádiva e violência no Brasil. Na estrutura que tendeu esboçar neste artigo, o pólo integrador possui potencialidades mais livres e amplas de ação. Deste modo, as peculiaridades do rei, do senhor de engenho, do senhor da guerra,

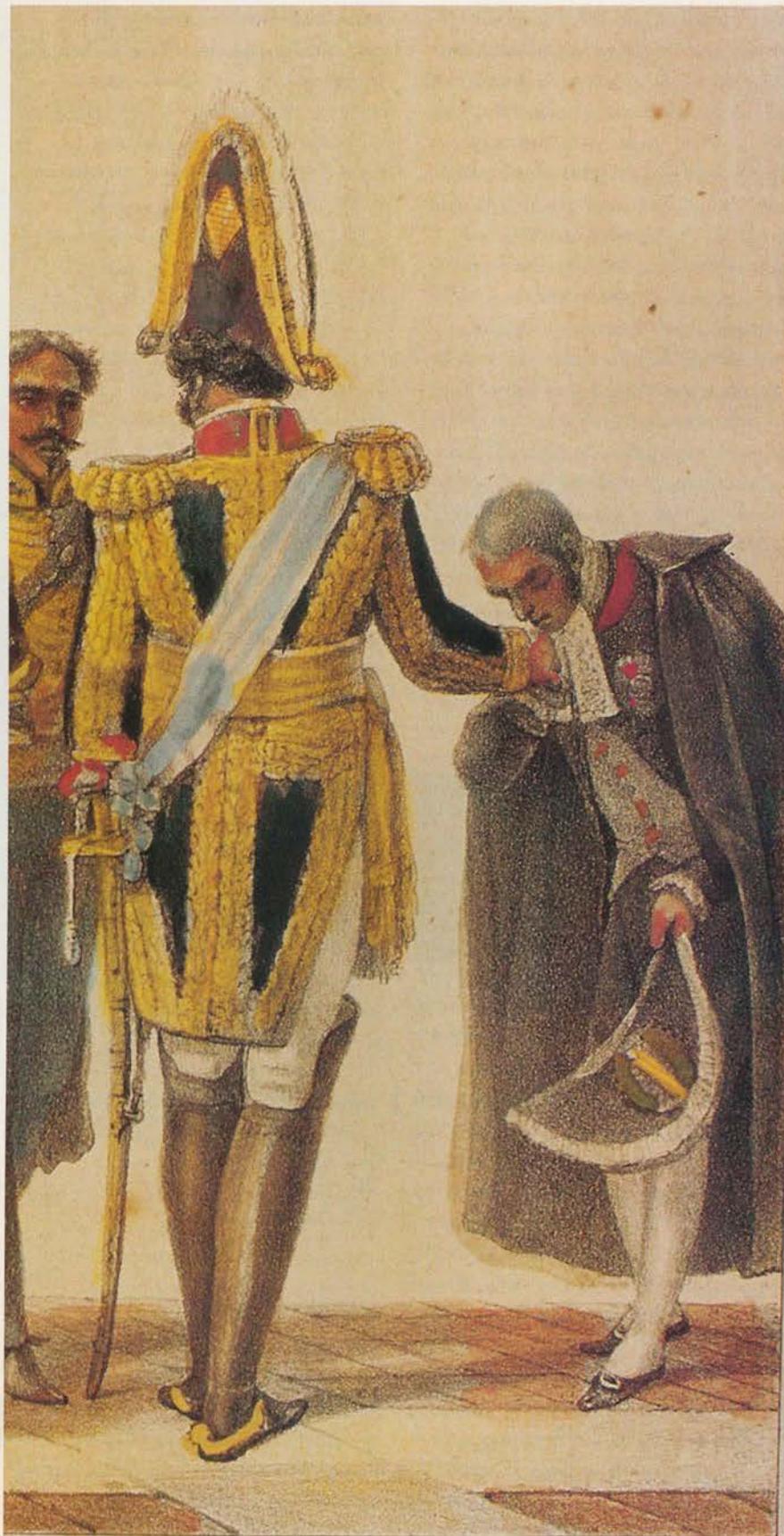


impregnam fortemente cada situação histórica específica, conferindo-lhe uma concretude particular.

Constatei em recente pesquisa de campo em São Bento, município de 10 mil habitantes no estado do Rio Grande do Norte, onde residi durante o ano de 1989, que hoje, como antes, o poder se constitui a partir dessa mescla entre dádiva e violência. A violência é estruturada socialmente, não sendo o caos da guerra de todos contra todos, mas sim um modo tradicional, ainda que condenável, de manifestação da autoridade do senhor. Por exemplo, há um aspecto público de formas de 'justiça' privada, baseada em noções como a de vingança. O estudo que fiz do sistema de patronagem – penso aqui não só nos patrões e empresários em geral, mas também nos pequenos patrões, líderes políticos, autoridades comunitárias e outras – revela que uma mesma estrutura se reproduz em diversos níveis, privado e público, local e estadual, da sociedade civil e do Estado. Dentro desse quadro institucional é que podemos compreender com clareza a máxima 'é dando que se recebe' e suas implicações.

Sugestões para leitura:

- MAUSS M., 'Ensaio sobre a dádiva. Forma e razão da troca em sociedades arcaicas', in *Sociologia e Antropologia*, EDUSP, 1974.
- LANNA M., *A dívida divina. Troca e patronagem no Nordeste brasileiro*, Editora da Unicamp, 1995.
- ANTONIL A.J., *Cultura e Opulência do Brasil*, Progresso Editora, Salvador, 1955.
- HEUSCH L. DE, *Why marry her? Society & Symbolic Structures*, Cambridge University Press, 1981.
- TCHERKEZOFF S., *Le roi Nyamwesi, la droite et la gauche: Revision comparative des classifications dualistes*, Maison des Sciences de l'Homme & Cambridge Univ. Press, 1983.
- DaMATA R., 'Antropologia da saudade', in *Conta de Mentiroso. Sete ensaios de antropologia brasileira*, Rocco, 1993.
- BLOCH M., *La société féodale*, Albin Michel, Paris, 1949.



Petrobras encontra uma nova fonte de diesel onde ninguém esperava.



*Na Refinaria Presidente Bernardes, Cubatão (SP),
entrou em operação a primeira unidade protótipo
de Craqueamento Térmico Brando do mundo.*

A Petrobras colocou em funcionamento a primeira unidade de Craqueamento Térmico Brando (CTB) do mundo, desenvolvida com tecnologia totalmente brasileira.

Comparada às tecnologias convencionais, a unidade de Cubatão aumenta significativamente a produção de óleo diesel por barril de petróleo.

Quando for aplicado em larga escala, o novo método vai diminuir a nossa dependência em diesel, hoje responsável por cerca de 38% da demanda de derivados do Brasil.

Primeiros passos do PROTER

O CTB de Cubatão é a primeira unidade em funcionamento de um novo projeto estratégico da Petrobras, denominado PROTER (Programa

de Desenvolvimento de Tecnologias Estratégicas do Refino).

O PROTER tem como grande objetivo colocar o Brasil na liderança mundial do refino de óleos pesados, a exemplo da liderança já alcançada na exploração e produção de petróleo em águas profundas.

Compromisso com o mercado nacional

O PROTER compreende mais dez outros projetos, que otimizam: 1 – a crescente oferta de petróleos pesados, como os do supercampo de Marlim, na Bacia de Campos; 2 – a produção de derivados de maior rentabilidade; 3 – o atendimento às necessidades do mercado nacional, onde o transporte é eminentemente rodoviário e acaba por exigir a importação de óleo diesel.

Tecnologias como as do CTB vão diminuir, e até mesmo suprimir, essa importação.

Vantagens para o Brasil

Além de sua maior produtividade por barril processado, a implantação do CTB custa 60 a 70% menos que uma instalação convencional.

E ainda projeta a imagem do País no exterior. Companhias de petróleo estrangeiras já estão interessadas em utilizar a nova tecnologia no mundo inteiro, especialmente nos países asiáticos, onde o perfil de consumo assemelha-se ao nosso, ou seja, a produção de diesel também é prioritária.

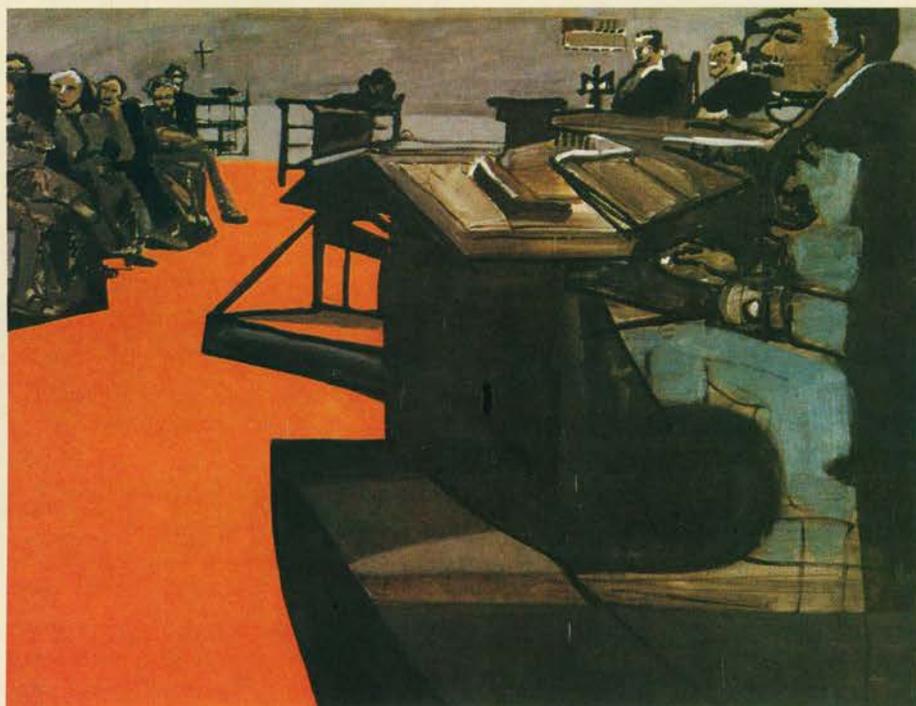
É outro salto da tecnologia Petrobras. Outra vitória internacional do Brasil.



PETROBRAS

Avaliação dos **Institutos de Pesquisa**

do Ministério de Ciência e Tecnologia



Ciência Hoje publica a versão final do Relatório da Comissão de Supervisão de Avaliação dos Institutos de Pesquisa do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), entregue em 27 de dezembro de 1994 ao ministro José Israel Vargas. Esse documento foi elaborado por comissão especial, presidida por Luiz Bevilacqua (UFRJ), secretariada por Lindolpho de Carvalho Dias (então presidente do CNPq, hoje secretário-executivo do MCT) e constituída por Carmine Taralli (ANPEI), Eduardo Krieger (INCOR), Evandro Mirra de Paula e Silva (UFMG), Jacques Marcovich (USP), José Pelúcio Ferreira (ABC), Joyce Joppert Leal (FIESP) e Moysés Nussenzveig (UFRJ), tendo como assistentes Adolpho Wanderley Anciães e Elianne Prescott, ambos do MCT. Com essa publicação, esperamos estar contribuindo para fortalecer o princípio da transparência absoluta dos assuntos de interesse público, bem como para ampliar o imprescindível debate sobre os processos de avaliação – cada vez mais necessária – nas áreas científicas, acadêmicas e universitárias do país. Não divulgamos os anexos referidos ao longo do documento por considerar que não são essenciais à sua compreensão.

1. Histórico, Procedimentos e Formato

Ampliando atribuições resultantes de decisão do Conselho Deliberativo do CNPq relativas à avaliação de suas unidades de pesquisa, o Ministro da Ciência e Tecnologia criou, pela Portaria nº 2, de 06-01-93, a Comissão de Supervisão de Avaliação dos Institutos de Pesquisas do MCT/CNPq, com o objetivo de "avaliar o desempenho técnico-científico das entidades... e propor ações visando aperfeiçoamentos cabíveis".

A Comissão organizou um Questionário de Avaliação (Anexo I) que foi encaminhado a todos os institutos, além de uma reunião para orientação com os respectivos diretores. Foram solicitados no Questionário subsídios para coleta de dados, considerados como indicadores importantes de desempenho, para análise posterior por relatores e/ou Subcomissões.

Para cada instituto, a Comissão escolheu um relator (Anexo 2), a quem foram enviados para análise os dados constantes do Questionário, após o seu preenchimento. Cada Relatório de Avaliação foi discutido com o relator durante uma visita da Comissão ao instituto correspondente, após uma exposição feita pelo seu Diretor. A versão final foi revista pelo relator.

Em três casos, a Comissão decidiu criar Subcomissões de Avaliação (Anexo 3): para o Instituto Brasileiro de Informação Científica e Tecnológica, para o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e para a área de Astronomia, compreendendo o Observatório Nacional e o Laboratório Nacional de Astrofísica. Em todos os casos, foram convidados participantes estrangeiros. O formato do presente relatório é o seguinte:

- Preliminarmente, são discutidas as responsabilidades do MCT quanto à pesquisa científica e tecnológica, as características de laboratórios nacionais e as necessidades especiais da pesquisa.
- A seguir, são analisados vários entraves de origem governamental ao bom funcionamento dos institutos de pesquisa.
- Seguem-se diversas seções que contêm recomendações gerais, aplicáveis a todos os institutos. Os tópicos tratados são: Estrutura e Gestão, Planejamento e Orçamentação, Pessoal, Interação com Usuários e Intercâmbio, Laboratórios Associados, o Processo de Avaliação e Áreas Carentes.
- A seção 13, Visão Geral dos Institutos, analisa brevemente cada um dos 14 institutos do MCT/CNPq e contém as principais conclusões e recomendações da Comissão para cada um deles. Inúmeras observações pertinentes que constam dos relatórios não foram reproduzidas no interesse da brevidade. Na seção 14, há uma breve discussão sobre duas instituições universitárias que também foram analisadas, a COPPE/UFRJ e o CTC da PUC/Rio.

2. Responsabilidades do MCT em Pesquisa Científica e Tecnológica

A. PESQUISA APLICADA E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

Geralmente, a pesquisa aplicada e o desenvolvimento tecnol

ógico no setor público são da responsabilidade de ministérios específicos, como os da Saúde e Agricultura, podendo estar subordinados a grandes empresas estatais, como nas áreas de energia e telecomunicações. Justifica-se a manutenção de laboratórios próprios do MCT em pesquisa aplicada e/ou desenvolvimento em circunstâncias especiais, tais como: (i) em áreas e programas estratégicos, de interesse nacional; (ii) no acompanhamento ou desenvolvimento de tecnologias de ponta de possível interesse futuro para o país; (iii) na instalação e operação de instrumentos de grande porte (e/ou custo), inclusive para benefício – desde que amplo – do setor privado, quando estão fora do alcance deste.

B. PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

A prestação de serviços de caráter científico/tecnológico é tanto mais eficiente quanto mais próxima dos usuários. Assim, em regra, ela deve ter caráter tão descentralizado quanto possível, ficando subordinada a estados e municípios, ou diretamente ao setor privado. Cabe ao MCT um papel de coordenação, fomento, supervisão e formulação de políticas.

Em alguns setores de âmbito nacional justifica-se a presença no MCT de institutos próprios. São exemplos: (i) Coordenação de redes nacionais de informação científica e tecnológica. (ii) Coleta, processamento e difusão de informações de caráter geofísico: meteorológicas, sísmicas etc. (iii) Metrologia científica, padrões e normatização tecnológica. Os requisitos internacionais cada vez mais exigentes, bem como associados a tecnologias de ponta, requerem também a manutenção, nesta área, de atividades de pesquisa e desenvolvimento.

C. PESQUISA BÁSICA

Cabe primordialmente ao setor público, em qualquer país, a sustentação e o fomento da pesquisa básica em universidades e institutos de pesquisa. Justifica-se este investimento: pelos benefícios dele decorrentes para toda a população e para o desenvolvimento do país; pela contribuição que traz à formação de recursos humanos altamente qualificados; pelo caráter de domínio público dos resultados; pelo caráter de risco, prazo de geração de aplicações relativamente longo ou porte dos recursos necessários, onde há dificuldades de investimentos do setor privado.



Atividades de pesquisa básica devem encontrar seu ambiente natural nas universidades. Assim, as responsabilidades específicas do MCT nesta área deveriam concentrar-se principalmente no fomento, admitindo-se que mantenha laboratórios próprios de pesquisa básica apenas em casos excepcionais, conforme discutido abaixo. Um instituto nacional de pesquisa básica não deve ser análogo a um departamento fora das universidades e em competição com elas.

3. Laboratórios Nacionais

Devem ser características comuns de laboratórios nacionais:

A. MISSÃO

A missão de cada laboratório deve ser claramente especificada e deve ter caráter singular, justificando a sua manutenção pelo MCT de preferência a outro órgão federal, estadual ou municipal, ou à iniciativa privada.

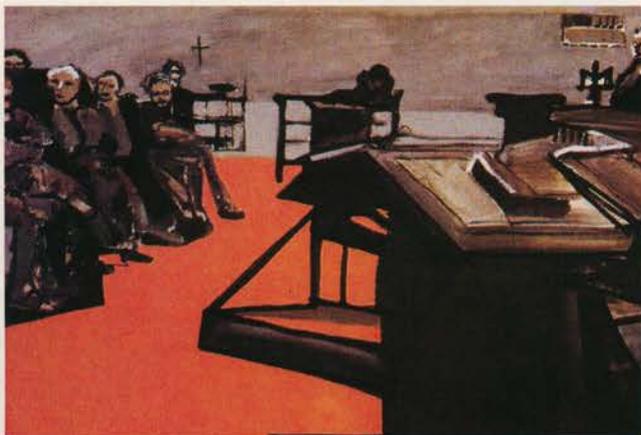
B. EXCELÊNCIA

Deve ser mantido um padrão exemplar de qualidade e competência no desempenho da missão.

C. EQUIPE E USUÁRIOS

A equipe permanente responsável pela operação do laboratório deve ser tão pequena quanto possível para cumprir sua missão. Entretanto, devem ser oferecidas condições que permitam atrair e fixar pessoal capaz de manter o nível de excelência desejado.

Deve haver um grande fluxo de usuários. Para laboratórios de pesquisa básica associados a um instrumento de grande porte, sua operação deve ser gerida por um Comitê de Usuários de caráter amplo: nacional, ou mesmo com participação internacional. Um instituto nacional de pesquisa básica deve ser um centro de referência para a sua área no país, promovendo grande atividade de intercâmbio e exercendo um papel de catalisador. Um laboratório de pesquisa aplicada e desenvolvimento deve ter grande interação e colaboração com setores públicos e privados com ele relacionados; sua atuação também deve ser acompanhada por um Comitê de Usuários.



4. Necessidades Especiais da Pesquisa

As atividades de pesquisa científica e tecnológica têm características especiais, conforme já vem sendo reconhecido com a criação da carreira de ciência e tecnologia no serviço público, embora esta ainda necessite de inúmeros aperfeiçoamentos. Entretanto, essas características não se esgotam nos atributos da carreira:

(i) ESTABILIDADE E PREVISIBILIDADE DOS RECURSOS. A duração típica de um projeto de pesquisa é da ordem de alguns anos. É necessário que se possa fazer um planejamento da alocação de recursos por períodos de tempo compatíveis com a duração do projeto, com desembolso pontual e confiável.

(ii) ATUALIZAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS. A evolução extremamente rápida da ciência e da tecnologia exige a utilização de instrumentos cada vez mais sofisticados. Uma vez adquirido, é essencial que um equipamento tenha a manutenção adequada para que se preserve. É indispensável que sejam reservadas verbas para este fim.

(iii) CONTRATAÇÕES DE PRAZO VARIÁVEL. Durante a execução de um projeto, diferentes etapas podem requerer contratações por prazo determinado, de duração igual ou inferior à do projeto.

(iv) AGILIDADE E FLEXIBILIDADE NA GESTÃO. A lógica interna de um projeto, ou imprevistos durante sua execução, muitas vezes necessitam de decisões rápidas e criativas, que não esbarrem em obstáculos burocráticos. Os dirigentes dos institutos devem ter uma margem de autonomia suficiente para atuar com flexibilidade, assumindo ao mesmo tempo plena responsabilidade pelas conseqüências de suas decisões no cumprimento dos objetivos de suas instituições.

(v) FACILIDADES PARA INTERCÂMBIO. Ciência e tecnologia são atividades de âmbito internacional. O intercâmbio com outras instituições do país e do exterior deve ser encorajado e facilitado ao máximo. Para fixação de lideranças científicas em instituições de pesquisa, é essencial que se saiba criar um ambiente de trabalho atraente e atualizado. A presença de visitantes e a participação em reuniões científicas dão contribuições importantes para este fim.

(vi) REMUNERAÇÃO CONDIGNA. É necessário que a remuneração do pessoal dos institutos permita atrair e manter neles elementos dotados da alta qualificação necessária para o desempenho de suas tarefas. Assim, por exemplo, não deve haver um diferencial apreciável entre pesquisadores do nível mais elevado e docentes universitários da categoria máxima em regime de dedicação exclusiva.

5. Obstáculos Governamentais

O governo federal é ao mesmo tempo um dos principais promotores e um dos principais obstáculos ao bom funcionamento dos institutos de pesquisa. As queixas sobre as dificul-

dades no relacionamento com o governo foram unânimes em todos os institutos ouvidos pela Comissão, que as considera plenamente justificadas.

É forçoso reconhecer, neste sentido, que muitas das deficiências dos institutos apontadas neste relatório podem ser atribuídas às precárias condições de gestão e financiamento que lhes têm sido impostas pelo Governo Federal.

(i) **INSTABILIDADE E IMPREVISIBILIDADE DAS INSTITUIÇÕES.** Em um único ano (1989), o órgão máximo responsável pela área, que ao iniciar-se o ano era o Ministério da Ciência e Tecnologia, foi abolido, sendo suas funções transferidas para o Ministério da Indústria e Comércio; depois foi transformado em Secretaria de Ciência e Tecnologia da Presidência da República; posteriormente, reconvertido em Ministério por um período de três meses, passando de novo a Secretaria no início do ano seguinte.

(ii) **INSTABILIDADE E IRREGULARIDADE DOS RECURSOS.** São sobejamente conhecidas as flutuações orçamentárias, que inúmeras vezes reduziram os recursos disponíveis a uma pequena fração de seu valor em períodos de poucos anos. Além disto, há grande irregularidade nos desembolsos, com grande rarefação em todo o primeiro semestre. O Orçamento de 1994 foi aprovado em outubro de 1994.

(iii) **LEGISLAÇÃO INADEQUADA.** A ausência de itens orçamentários apropriados e uma legislação inadequada para contratação de serviços externos tornam extremamente difícil fazer contratações de curto prazo, cuja importância em projetos de pesquisa já foi salientada. O Regime Jurídico Único torna quase impossível a demissão de funcionários incompetentes ou até desonestos, que pode demorar anos, tendo de passar por uma decisão do Presidente da República.

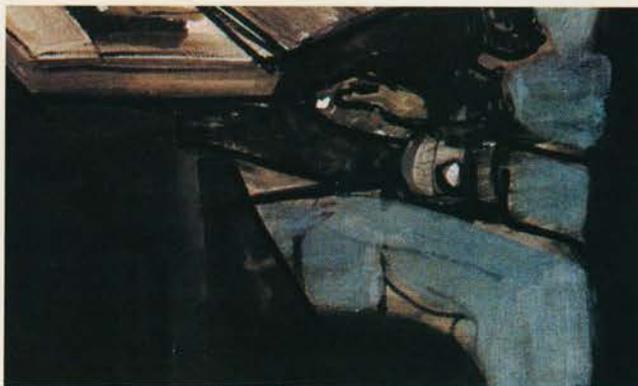
(iv) **ABSURDOS DA BUROCRACIA.** Há rituais e exigências burocráticas que parecem saídos das páginas do teatro do absurdo.

Órgãos federais com sede em Brasília têm de realizar anualmente uma concorrência pública, com apreciável dispêndio de tempo, esforço e verbas, para contratar o fornecimento de energia elétrica. A única companhia existente em Brasília tem suas tarifas fixadas pelo governo.

Durante todo o período inflacionário, a aplicação dos auxílios de agências de fomento (até no próprio Banco do Brasil) por pesquisadores ficou proibida, inviabilizando muitas vezes, pela demora e desvalorização, a sua utilização para a finalidade para a qual haviam sido concedidos.

Periodicamente, em vários governos sucessivos, surgem proibições de participação de pesquisadores em congressos no exterior, embora já aprovadas, segundo critérios rigorosos e com verbas orçamentadas, por agências de fomento governamentais, prejudicando a pesquisa e a imagem de nosso país no exterior.

Institutos que prestam serviços à indústria são desestimulados



a cobrar tarifas compatíveis com os serviços prestados, encontrando grandes dificuldades em valer-se dessa fonte potencial de renda orçamentária.

A contratação de pesquisadores estrangeiros de grande mérito, disputados em outros países, é vedada, sem que o Congresso Nacional, onde há consenso para revogar o artigo retrógrado da Constituição responsável por essa anomalia, tenha conseguido *quorum* para a votação.

A Lei de Licitações torna muitas vezes impossível adquirir os equipamentos ou materiais adequados para o bom funcionamento dos laboratórios. Um exemplo conspícuo foi a concorrência para aquisição de assinaturas de periódicos pelo IMPA em 1994. A firma vencedora não tinha qualquer experiência no ramo, tendo ganho, por pequena margem, da fornecedora tradicional do Instituto, de excelente reputação e experiência internacional. O resultado foi desastroso para a modelar biblioteca do IMPA, padrão de referência para toda a comunidade de matemática: meses de atraso na entrega dos periódicos.

6. Recomendações Gerais sobre Estrutura e Gestão

A Comissão considera que a precondição mais prioritária e urgente para permitir um bom funcionamento dos institutos é desvinculá-los dos entraves de uma legislação inteiramente inadequada para as tarefas que lhes cabe desempenhar. Um modelo de eficiência comprovada no Ministério da Saúde que preenche os requisitos necessários é o contrato de gestão, empregado na rede de hospitais Sarah Kubitschek, com grande sucesso. Ele combina a dose necessária de autonomia e flexibilidade com a responsabilidade pelo cumprimento das metas e acompanhamento permanente do desempenho. Cópia desse contrato encontra-se em anexo (Anexo 4).

RECOMENDAÇÃO 1

Recomendamos para os institutos do MCT/CNPq, no mais breve prazo possível, o regime de contratos de gestão, em moldes semelhantes aos do Anexo 4.

A figura do Diretor tem importância central na gestão do instituto, devendo ter a autonomia necessária para uma gestão ágil e flexível, cabendo-lhe ao mesmo tempo a responsabilidade pelo desempenho.

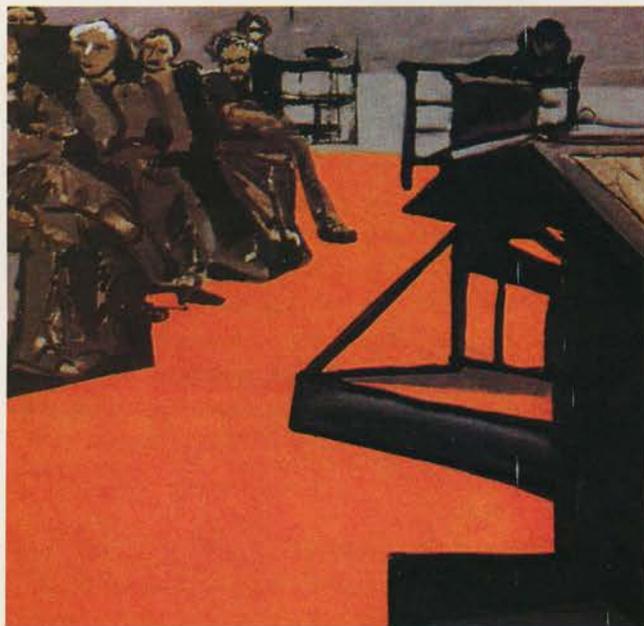
RECOMENDAÇÃO 2

O Diretor de cada instituto deve dispor de grande autonomia e flexibilidade de gestão. É dele a responsabilidade pelo cumprimento das metas e bom desempenho da instituição. Sua escolha deve ser encaminhada através de um comitê de seleção, buscando candidatos dentro e fora do órgão. A Comissão recomenda um mandato de quatro anos, admitida uma recondução, bem como a opção de abreviar seu mandato, em função do desempenho após dois anos.

Qualquer que seja a natureza do instituto nacional, é da maior importância que participe da sua gestão uma comissão com maioria de membros externos e grande representatividade de usuários.

RECOMENDAÇÃO 3

Deve participar da gestão de cada instituto um Conselho com maioria de membros externos, em que os usuários estejam fortemente representados, com a função principal de contribuir para o planejamento e acompanhar o desempenho. Este Conselho deve encaminhar relatórios e recomendações ao MCT/CNPq. A composição e as funções dos atuais CTC dos institutos do MCT/CNPq devem ser revistas para adequá-los a esta função, sem prejuízo da existência de um Comitê de Usuários para alocação de uso de facilidades, quando for o caso.



7. Recomendações Gerais sobre Planejamento e Orçamento

A experiência nacional e internacional mostra ser indispensável para o bom desempenho que cada instituto tenha uma missão e metas bem-definidas, inclusive para permitir o acompanhamento e avaliação. O planejamento e a definição de projetos específicos depende da natureza da instituição. A informatização é atualmente requisito indispensável para o bom funcionamento dos institutos.

RECOMENDAÇÃO 4

- 4.1. Para cada instituto, devem ser definidas claramente uma missão específica e metas a ser atingidas em cada etapa de sua atuação, como elementos de julgamento do desempenho. A definição deve ser acordada entre o MCT/CNPq e a direção do instituto.
- 4.2. Para institutos de cunho tecnológico, projetos de desenvolvimento para repasse à indústria devem originar-se das necessidades formuladas por ela. Devem ter o caráter de 'joint ventures', com participação financeira e de pessoal técnico da indústria interessada desde o início do projeto até sua transferência final à empresa.
- 4.3. Recomenda-se a informatização intensiva, tanto no que diz respeito à base física quanto no treinamento do pessoal para bem utilizá-la. Em particular, é urgente que todos os institutos estejam interligados através da RNP, maximizando-se a velocidade de transmissão de dados pela rede.

Tendo em vista os horizontes típicos da pesquisa, as necessidades de seu planejamento e a experiência passada, a Comissão faz a seguinte recomendação:

RECOMENDAÇÃO 5

- 5.1. O MCT deve encaminhar ao Congresso Nacional um orçamento plurianual o mais realista possível, contemplando os programas e necessidades dos institutos por prazos da ordem de cinco anos.
- 5.2. O desempenho orçamentário deve ser feito numa base regular, previsível e confiável.
- 5.3. É indispensável que sejam orçamentados recursos para atualização e manutenção de equipamentos, coleções e bibliotecas. Para equipamentos de maior porte, as despesas de manutenção anuais previstas não devem ser inferiores a 10% do custo inicial.
- 5.4. Para missões orientadas a projetos de prioridade nacional, a orçamentação deve prever recursos do Tesouro suficientes para conduzi-los a bom termo independentemente da eventual captação de recursos de outras fontes.
- 5.5. Para institutos de prestação de serviços tecnológicos,

a previsão orçamentária deve contemplar como meta a captação de percentuais de recursos externos em percentuais típicos da ordem de 30% a 50% do orçamento da instituição em prazos de 3 a 5 anos, em função do crescimento da demanda. Para isto, o instituto deve ter a capacidade de cobrar por seus serviços em bases de mercado e com um mínimo de burocracia na cobrança e no emprego dos recursos captados.

5.6. O Diretor de cada instituto deve ter autonomia para negociar a captação de recursos externos e recursos orçamentários para subcontratar e terceirizar serviços e projetos, em particular nas universidades. Além disto, da ordem de 5% do orçamento devem ser disponíveis para uso discricionário pela direção do instituto, que será responsável pela sua utilização apropriada, como parte do julgamento do seu desempenho.

8. Recomendações Gerais sobre Pessoal

A qualidade dos institutos é determinada primordialmente pela qualidade do seu pessoal. Nos últimos anos, têm ocorrido com freqüência flutuações salariais absolutamente inadmissíveis, reduzindo o valor aquisitivo, por exemplo, à terça parte do valor inicial em períodos curtos de tempo. A perda de confiança resultante já levou a prejuízos irreparáveis, ocasionando o êxodo de pesquisadores de alto nível do sistema ou mesmo do país, e tornando também extremamente difícil atrair os melhores quadros para os institutos.

RECOMENDAÇÃO 6

6.1. O nível de excelência indispensável no desempenho de cada instituto só pode ser atingido através da excelência de seu quadro de pessoal. É fundamental que os níveis de remuneração sejam competitivos, com poder aquisitivo estável e compatível com este requisito. Como parâmetro de comparação, não deve haver disparidade salarial apreciável entre pesquisadores do nível mais elevado e docentes universitários da categoria máxima, em regime de dedicação exclusiva.

6.2. O ingresso e a promoção na carreira de pessoal permanente devem obedecer a critérios de julgamento de mérito extremamente exigentes e rigorosos. Comissões julgadoras devem ser cuidadosamente escolhidas e instruídas claramente a este respeito. Não deve haver precipitação na abertura de concursos.

6.3. Deve ser permitida a contratação de pesquisadores estrangeiros em pé de igualdade com os nacionais.

6.4. Deve haver flexibilidade para contratações por tempo determinado, conforme exigido pela lógica dos projetos.

O mecanismo de contratos de gestão atende a esta recomendação.



6.5. Devem ser maximizadas as oportunidades para formação, atualização e treinamento especializado de servidores de todos os níveis.

6.6. O emprego das atuais bolsas de produtividade em pesquisa do CNPq é um mecanismo válido para premiar a qualidade do trabalho dos pesquisadores dos institutos.

9. Recomendações Gerais sobre a Interação com os Usuários e o Intercâmbio

É da maior importância que se maximizem a interação com os usuários dos institutos e as facilidades para intercâmbio nacional e internacional.

RECOMENDAÇÃO 7

7.1. Deve ser encorajado ao máximo o fluxo de usuários e pesquisadores nos institutos. Para isto, é essencial que haja iniciativas dos institutos para difusão de seus programas e facilidades de acesso a suas instalações. A realização de eventos especiais com esta finalidade deve ser promovida.

7.2. Devem ser incentivados a cooperação e o intercâmbio dos institutos entre eles e com as demais instituições de pesquisa nacionais.

7.3. Devem ser fornecidas todas as facilidades possíveis para intercâmbio nacional e internacional, incluindo a realização de seminários, escolas e congressos e o comparecimento a reuniões no país e no exterior, atendido sempre o julgamento de mérito.

7.4. Programas de cooperação internacional devem ser fortemente estimulados.

10. Laboratórios Associados

A responsabilidade do MCT no fomento da pesquisa científica e tecnológica estende-se muito além de seus institutos próprios. Além dos instrumentos tradicionais já empregados por suas agências, torna-se cada vez mais urgente a implantação do Programa de Entidades de Pesquisa Associadas, aprovado pelo Conselho Deliberativo do CNPq desde 1988. As justificativas encontram-se claramente apresentadas na Exposição de Motivos que acompanhou o texto do Programa, incluída no Anexo 5.

RECOMENDAÇÃO 8

A Comissão recomenda a implantação no mais breve prazo possível do Programa de Entidades de Pesquisa Associadas aprovado pelo CD/CNPq (Anexo 5).

11. Recomendações sobre o Processo de Avaliação

A Comissão considera que já teve caráter extremamente positivo para as instituições avaliadas a coleta de dados que precedeu a análise pelos relatores. A participação de Subcomissões externas, inclusive com membros estrangeiros, também foi de grande valia.

Para a credibilidade do processo, é indispensável que ele tenha caráter permanente e que haja percepção de seus efeitos pelos institutos avaliados.

RECOMENDAÇÃO 9

9.1. Para implementação das recomendações aprovadas, deve ser concedido um prazo à direção do instituto correspondente para que submeta ao MCT e/ou ao Conselho Deliberativo do CNPq um programa visando ao atendimento das mesmas. A definição deste programa deve gerar compromissos mútuos – instituição/MCT – para que os resultados possam ser cobrados. Após decorrido novo prazo, deverá ser verificado o seu cumprimento.

9.2. O processo de avaliação, em moldes análogos ao atual, deve ter caráter permanente e com periodicidade bem-definida.

9.3. Deverá ser sistematizado o processo de coleta dos indicadores empregados no Questionário de Avaliação (Anexo 1), para que estejam disponíveis por ocasião das avaliações.

12. Áreas Carentes

A Comissão detectou carências em algumas áreas básicas de interesse estratégico para a ciência e tecnologia no Brasil que não são diretamente da alçada do MCT no organograma atual, embora repercutam sobre os seus institutos. Considerando que é responsabilidade do MCT alertar o governo federal sobre estes problemas, decidiu incluir uma recomendação sobre eles.



RECOMENDAÇÃO 10

A Comissão vê com preocupação o atraso e as carências atualmente existentes na metrologia científica, área de interesse nacional estratégico e recomenda uma articulação entre o MCT e os demais órgãos do governo para que ela seja fortalecida.

13. Visão Geral dos Institutos

Nesta seção, a Comissão destaca as principais conclusões e recomendações relativas a cada um dos institutos avaliados. Embora quase sempre endossando os pareceres dos relatores das Subcomissões, cabe ressaltar que estas conclusões e recomendações são de plena responsabilidade da Comissão. Por outro lado, a leitura destas recomendações não equivale e nem substitui a consulta aos demais documentos anexados.

1. INSTITUTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA

A Comissão considera o IMPA uma instituição exemplar, motivo de orgulho para o País.

RECOMENDAÇÃO 11

Devem ser proporcionadas ao IMPA condições que lhe permitam preservar a excelência que faz dele um modelo do que deve ser um instituto nacional de pesquisa básica.

2. CENTRO BRASILEIRO DE PESQUISAS FÍSICAS (CBPF)

O CBPF, que teve um papel destacado na história da física no Brasil, não se enquadra hoje no modelo de um instituto nacional de pesquisa básica ou aplicada. Seu perfil é o de um departamento de física, dos maiores em tamanho e de qualidade comparável à de vários outros bons departamentos existentes no País, porém desligado das universidades. Há grande diversidade de linhas de pesquisa, de níveis muito desiguais. Não atrai visitantes nacionais nem contribui com sentido agregador para a área no País.

A Comissão endossa a sugestão da Subcomissão de que deve ser dada ao CBPF a oportunidade de recuperar a liderança como Centro Nacional de Excelência em áreas selecionadas, dentro de um projeto bem-definido.

RECOMENDAÇÃO 12

12.1. O CBPF deve redirecionar-se no sentido de se tornar um Centro Nacional de Excelência em um número reduzido de áreas selecionadas, refletindo necessidades e aspirações da comunidade nacional de físicos. Devem ser desenvolvidas áreas experimentais de porte médio e alta qualidade, com suporte teórico.

12.2. O CBPF deve tender a uma instituição com corpo permanente pequeno e grande fluxo de visitantes nacionais

e estrangeiros, quer como usuários, quer como participantes em eventos.

ASTRONOMIA E ASTROFÍSICA

É importante integrar a atuação dos institutos do MCT/CNPq que operam nesta área: ON, LNA e INPE.

RECOMENDAÇÃO 13

Os Conselhos Técnicos-Científicos do ON, do LNA e do INPE deverão manter um calendário permanente de reuniões conjuntas, para articular as suas respectivas atividades em Astronomia e Astrofísica.

3. OBSERVATÓRIO NACIONAL (ON)

O ON tem duas divisões de prestação de serviços (Serviço da Hora e Geofísica) e uma de pesquisa básica (Astronomia).

O Serviço da Hora é uma atividade essencial, tipicamente da alçada do Governo Federal, responsável pelo padrão primário de tempo e frequência no Brasil. Opera atualmente em instalações precárias, inclusive sem proteção contra incêndio.

O Departamento de Geofísica também é responsável por serviços essenciais de caráter nacional (além do atendimento a compromissos internacionais): mapeamentos gravimétrico e geomagnético, bem como o setor de sismologia, apenas incipiente.

A área de astronomia está dividida em três departamentos, devido a desavenças pessoais. Um deles (Astronomia Galáctica e Extra-Galáctica) tem baixíssima produtividade. Os dois outros têm produtividade razoável a nível de um departamento universitário, mas não de um centro nacional de excelência: faltam lideranças e pesquisadores senior. Os cursos de pós-graduação não foram bem classificados na avaliação pela Capes.

A Comissão vê dois cenários possíveis na área de astronomia. Um deles, visando a atingir um nível de excelência, seria atrelado a uma missão específica de responsabilidade nacional, com observações de longo prazo ('survey'), conforme sugerido pela Subcomissão. Neste caso, seria preciso que o ON tivesse tempo dedicado de observação garantido para este fim. O outro seria direcionar a área para eventual absorção por universidades.

RECOMENDAÇÃO 14

14.1. O Serviço da Hora deve ser dotado de condições seguras e atualizadas de operação, bem como de recursos orçamentários apropriados a um serviço essencial de caráter permanente.

14.2. O Departamento de Geofísica deve receber os recursos necessários para o bom desempenho de suas missões nacionais: levantamentos geomagnético e gravimétrico do Brasil, bem como para coordenar o



monitoramento sísmográfico.

14.3. O Departamento de Astronomia Galáctica e Extra-Galáctica deve ser desativado.

14.4. Devem ser dadas condições ao setor de astronomia para que se torne um centro nacional de excelência na área. Neste caso, deve-lhe ser atribuída uma missão de 'survey', juntamente com o tempo dedicado de observação necessário para isso. Caso não seja possível estabelecer estas condições, o setor deve ser direcionado para absorção pelas universidades. Deve também ser estimulada a transferência dos cursos para as universidades.

14.5. A área de instrumentação deve ser ativada, tendo em vista principalmente projetos de equipamentos a serem instalados nos futuros telescópios no Chile. Deve haver uma articulação desses trabalhos com o LNA, nos moldes da Recomendação 13.

4. LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA (LNA)

O LNA tem em princípio a estrutura de laboratório nacional, mas não está atuando bem por ineficiência da Comissão de Programas, que tem alocado tempo de observação sem o rigor necessário, resultando em muito poucas publicações baseadas nos dados tomados. Deve ser montado um banco de dados, com regras de uso preferencial, mas não exclusivo, devendo os dados passar ao domínio público após um tempo prefixado.

A equipe permanente deve ser pequena, mas ampliando o quadro em um ou dois pesquisadores senior. A Subcomissão também recomenda a contratação de mais três ou quatro técnicos.

RECOMENDAÇÃO 15

15.1. O LNA deve manter como missão o fornecimento de meios observacionais à comunidade astronômica brasileira.

15.2. A Comissão de Programas deve ser constituída por pesquisadores de alto nível, designados através do CD/CNPq.

15.3. É essencial e urgente a conexão do LNA à RNP.

15.4. Não devem ser instalados novos telescópios no Pico do Dias, devido às condições meteorológicas adversas.

15.5. O LNA deve articular o desenvolvimento de instrumentação para observação ótica no país e os projetos de instalação de novos telescópios no exterior, para uso da comunidade astronômica brasileira.

5. LABORATÓRIO NACIONAL DE COMPUTAÇÃO CIENTÍFICA (LNCC)

O LNCC deve ter como missão primordial desenvolver e trazer para o País a evolução da Computação Científica. A modelagem por computador é uma ferramenta extremamente poderosa, que não está sendo aplicada na escala devida.

Como instituto nacional, caberá ao LNCC o desenvolvimento de pesquisa aplicada e a prestação de serviços de caráter tecnológico, interagindo fortemente com a indústria. A instalação da plataforma paralela de alto desempenho deverá ter um papel central, exigindo porém, a curto prazo, a superação do gargalo da baixa velocidade da rede telefônica, para utilização na RNP.

O desenvolvimento de *software* para engenharia, com eventual terceirização da *interface*, é também uma área promissora.

RECOMENDAÇÃO 16

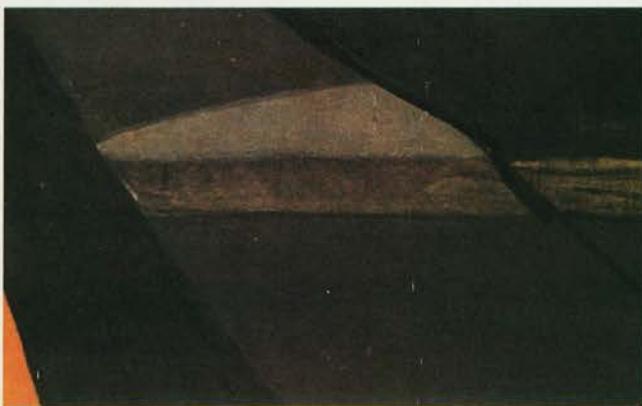
16.1. O LNCC deverá atuar como instituto nacional de desenvolvimento de pesquisa aplicada e prestação de serviços tecnológicos, em especial nos setores de modelagem e computação de alto desempenho, em crescente interação com a indústria e visando a transferência a usuários externos, além de atender a demanda de grandes programas nacionais. As áreas de competência já existentes são destacadas no parecer do relator.

16.2. Devem ser fortalecidas as áreas de informática e ciências da computação.

16.3. É fundamental que a EMBRATEL providencie a ligação à rede com a velocidade necessária.

A AMAZÔNIA

As considerações que se seguem aplicam-se igualmente às duas instituições analisadas a seguir, sediadas na Amazônia. A Amazônia é não apenas uma área de interesse estratégico para nosso País, mas concentra cada vez mais a atenção mundial como reserva biológica e objeto de preocupação ecológica.



Neste sentido, o Museu Goeldi e o INPA deveriam desempenhar um papel privilegiado. Por um lado, cria-se assim a oportunidade de convertê-los em centros de excelência de alto nível mundial, inclusive pela captação crescente de fundos internacionais (esta já vem acontecendo). Por outro lado, cresce a preocupação de que as missões desses institutos venham a ser orientadas primordialmente pelos investidores externos, frente à omissão do governo brasileiro, ou de que a oferta de recursos não seja devidamente aproveitada.

Dada a especial afinidade entre as duas instituições, as recomendações serão divididas em dois grupos: aquelas que são comuns a ambas e as específicas para cada uma.

6. MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI (MPEG)

O MPEG é um instituto de pesquisa básica, particularmente nas áreas de ciências sociais e humanas. Tem conseguido suprir, graças aos recursos externos fortemente crescentes, as fortes flutuações dos recursos do Tesouro. Entretanto, tem encontrado grandes dificuldades na fixação de pesquisadores senior, ressentindo-se da falta de lideranças. Esta situação se reflete na grande heterogeneidade da distribuição da produção científica.

A colaboração com o INPA, hoje ainda muito pequena, deveria ser estreitada, inclusive compartilhando a infra-estrutura de pesquisa.

Deve ser ressaltada a importância da Estação Científica Ferreira Penna, montada com recursos de fonte britânica, para a qual urge desenvolver programas que resultem em sua plena utilização, inclusive atraindo colaborações internacionais.

7. INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA (INPA)

O INPA, segundo maior instituto dos aqui avaliados, tem-se voltado para a pesquisa aplicada. Seu desempenho não tem sido satisfatório. Tem havido grande dispersão e diversidade de linhas de pesquisa, com pouca articulação entre elas. Dos 250 pesquisadores, só 71 são doutores e apenas 15 deles têm contribuições de qualidade internacional, 56% das publicações são devidas a 13% dos pesquisadores.

Embora nominalmente aplicadas, as pesquisas não têm resultado em transferências de resultados para a indústria, o que não é de surpreender, pois a indústria não tem entrado como motivador e parceiro.

A Comissão notou a preocupação do INPA com atividades assistenciais, na área de saúde, que são da responsabilidade de outros órgãos da administração pública, aos quais deveriam ser transferidas.

O INPA tem sido utilizado como base para pesquisas por várias instituições estrangeiras. Entretanto, o entrosamento com as equipes estrangeiras tem deixado muito a desejar,

com pouco ou nenhum aproveitamento pelos pesquisadores do INPA.

RECOMENDAÇÃO 17 (COMUM AO MPEG E AO INPA)

17.1. É imprescindível o estabelecimento a curto prazo de um plano de desenvolvimento de ciência e tecnologia da Amazônia com a participação de outros órgãos do governo e do Conselho Científico (Recomendação 17.5).

17.2. Devem ser enviados esforços especiais para a atração e fixação de lideranças científicas, levando em conta as dificuldades peculiares da região. Entre os fatores de estímulo, incluem-se: valorização salarial (possível diferenciação de bolsa de pesquisa), auxílios-enoval, facilidades especiais para o intercâmbio no País e no exterior.

17.3. É fundamental que as coleções, acervo precioso cuja perda seria irreparável, sejam protegidas e mantidas em bom estado de conservação.

17.4. Deve ser fortalecida a colaboração entre o MPEG e o INPA, inclusive com aproveitamento mútuo de infra-estrutura. Em particular, deve ser estabelecida uma biblioteca de referência sobre a Amazônia, interligada em rede mundial, coordenada em comum pelas duas instituições.

17.5. Deve haver um Conselho Científico com participação majoritária de pesquisadores externos da mais alta categoria, nacionais e estrangeiros.

17.6. Devem ser estabelecidos grandes programas com financiamento nacional e internacional, com a participação de pesquisadores locais e das demais instituições nacionais, bem como de pesquisadores de outros países.

RECOMENDAÇÃO 18 (ESPECÍFICA PARA O MPEG)

Deve ser dada especial atenção ao potencial da Estação Científica Ferreira Penna no fortalecimento do MPEG, convertendo-a em polo de pesquisa plenamente utilizado e com grande circulação de cientistas do país e do exterior.

RECOMENDAÇÃO 19 (ESPECÍFICA PARA O INPA)

19.1. Deve ser grandemente reduzido o número de linhas de pesquisa. As áreas de maior competência e interesse foram destacadas pelo relator.

19.2. Devem ser revistos os convênios de cooperação internacional, enfatizando a necessidade de benefícios para o País.

8. LABORATÓRIO NACIONAL DE LUZ SÍNCROTRON (LNLS)

O LNLS vem sendo montado com grande competência. Enfrenta atualmente limitações de espaço físico para o pros-



seguimento da montagem, tornando essencial e prioritária a conclusão das obras civis.

RECOMENDAÇÃO 20

20.1. Deve ser alocada ao LNLS, ao longo do prazo máximo de 18 meses, a verba necessária para conclusão do projeto básico dentro desse prazo.

20.2. Deve ser preservado o caráter de Laboratório Nacional do LNLS. Para isto, deve ser instalado logo o CTC (em substituição ao atual Conselho Diretor). Após a entrada em operação, a gestão e alocação de uso deve caber ao Comitê de Usuários. Não deve haver preenchimento prematuro de cargos.

9. FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE INFORMÁTICA (CTI)

O CTI constitui um exemplo de um instituto criado com missão orientada para atingir um objetivo prioritário nacional, que foi revertido com a mudança da política governamental da reserva de mercado para a informática no início desta década, criando um problema de solução extremamente difícil. Como aproveitar o investimento já feito?

Dado o grande porte deste investimento, estimado em cerca de US\$100 milhões, a Comissão considera que transcende a sua alçada e responsabilidade o encaminhamento do problema, devendo receber atenção específica dos setores governamentais responsáveis pela política nacional de informática.

RECOMENDAÇÃO 21

A Comissão recomenda ao MCT que constitua uma câmara, com a participação dos outros setores governamentais pertinentes e do setor privado, para discussão e encaminhamento de propostas sobre o melhor aproveitamento do CTI.

Além desta recomendação, como possível subsídio, a Comissão limita-se a encaminhar algumas sugestões resultantes das recomendações do relator e das discussões mantidas:

SUGESTÕES:

- 1) O CTI poderá atuar como centro tecnológico, e não de desenvolvimento científico.
- 2) O Instituto de Microeletrônica poderia converter a fábrica de máscaras em laboratório nacional de serviços para os setores industrial e universitário, tais como prototipagem rápida. Também poderia manter os serviços de certificação e análise de falhas. A atividade industrial de encapsulamento de circuitos integrados poderia ser privatizada em época oportuna.
- 3) O Instituto de Computação poderia atuar de forma integrada com o programa Softex-2000.
- 4) O Instituto de Automação poderia utilizar as empresas prestadoras de serviços, sem discriminação, para transferir resultados às indústrias, evitando o atendimento direto a usuários finais, no qual atuaria como competidor privilegiado.

10. CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL (CETEM)

O CETEM vem atuando de forma competente na prestação de serviços à indústria metalúrgica, em projetos relevantes para o setor mineral, tais como o da repercussão ambiental de processos extrativos, e vê sua vocação como a de centro de desenvolvimento tecnológico em metalurgia e novos materiais. Entretanto, não tem sido solicitado pelo governo de forma compatível com a importância do setor mineral para o País.

RECOMENDAÇÃO 22

- 22.1. Missões orientadas para o CETEM devem estar previstas e orçamentadas no âmbito de outros ministérios, tais como o Ministério de Minas e Energia e o Ministério do Meio Ambiente.
- 22.2. O CETEM deve acelerar o credenciamento de seus laboratórios dentro dos padrões da ISO.
- 22.3. Devem ser investidos os recursos necessários para equipar o CETEM com tecnologia de ponta, permitindo-lhe agilizar grandemente a obtenção de resultados.



11. INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA (INT)

O INT tem atualmente um papel análogo, no Rio de Janeiro, àquele do IPT em São Paulo. Seu desempenho melhorou nos anos 90, mas continua dimensionado para uma atuação mais estadual do que nacional.

A Comissão vê dois cenários possíveis para o INT:

RECOMENDAÇÃO 23

23.1. Uma visão possível para o INT, como instituto nacional, seria a de coordenar e supervisionar a atuação dos institutos de tecnologia do País. Para isto, deveria ser dotado de um complexo experimental e de ensaios do porte necessário, ampliar seus quadros e renovar suas instalações, com vistas à realização de testes e ensaios especiais. Como parte de sua missão, o INT poderia também articular o treinamento especializado de técnicos e engenheiros dos vários institutos regionais, com ênfase nos temas identificados como críticos. Poderia também ser responsável pela área de metrologia científica, ficando a parte legal a cargo do INMETRO. A Comissão estima o investimento necessário para possibilitar esta alternativa como sendo da ordem de R\$100 milhões.

23.2. Caso este cenário não seja viável, a transferência gradual da responsabilidade administrativa para o Estado do Rio de Janeiro, desde que garantida a manutenção da competência instalada, seria a alternativa mais consistente.

12. MUSEU DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS (MAST)

O MAST não tem as características de um museu. Na recente gestão do atual diretor, desenvolveu competência na área de divulgação científica, que deveria ser aproveitada em parceria com outras instituições locais.

RECOMENDAÇÃO 24

Deve ser negociada a incorporação da equipe responsável pela área de divulgação científica a instituição congêneres do Rio de Janeiro, como o Planetário, através de convênio, com a participação de universidades locais. As outras áreas do MAST devem ser desativadas.

13. INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE)

O INPE, maior instituição do sistema e responsável por várias missões orientadas encomendadas pelo Estado, teve uma avaliação bastante positiva pela Subcomissão com participação internacional, além da do relator. A Comissão destaca e complementa algumas recomendações do Relatório da Subcomissão:

RECOMENDAÇÃO 25

25.1. É prevista a possibilidade de que 55% dos doutores se tenham aposentado até o ano 2000. Para suprir estas lacunas, é necessário um esforço imediato, estabelecendo um programa dedicado de formação, com forte base no exterior e direcionamento pelo INPE quanto a tópicos e instituições.

25.2. Deve haver efetiva reciprocidade nos acordos internacionais.

25.3. O estabelecimento de um excelente núcleo de competência no CPTEC e a manutenção da infra-estrutura de apoio necessária devem ter caráter prioritário. Não é recomendável que o CPTEC adquira independência antes de atingir maturidade suficiente sob a tutela do INPE.

25.4. É urgente formular um plano de pesquisa de fronteira de longo prazo em ciências espaciais, com aconselhamento e intensa cooperação internacional.

25.5. Deve ser enfatizado o desenvolvimento de novas tecnologias, com vistas a aplicações, em colaboração com a indústria.

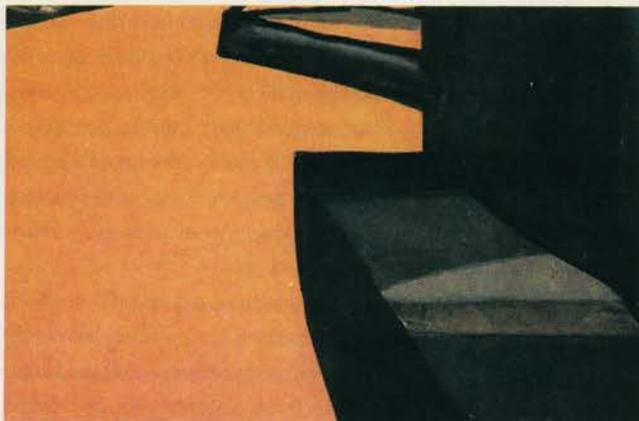
25.6. Em casos efetivamente excepcionais, a juízo de uma comissão de alto nível, devem ser compensados prejuízos decorrentes de impossibilidade de afastamento para titulação por parte de alguns engenheiros que deram contribuições essenciais para a realização das missões encomendadas.

14. INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA (IBICT)

A Comissão considera que o setor de informação em ciência e tecnologia adquiriu importância estratégica como setor de serviços que deve desempenhar um papel central no desenvolvimento científico e tecnológico do país. Cabe ao governo federal a responsabilidade pela condenação, planejamento e suporte para dar infra-estrutura adequada ao setor. Em particular, recomendações para o IBICT não podem ser dissociadas da necessidade de ações coordenadas envolvendo a RNP e a Embratel, esta última no que toca à velocidade da rede de transmissão de dados, que constitui atualmente um gargalo incompatível com as necessidades de integração e comunicabilidade do setor.

Seria altamente irrealista e indesejável centralizar todo o setor em um único órgão estatal; pelo contrário, é importante descentralizar, reconhecendo ainda o papel crescente da iniciativa privada. O governo deve exercer um papel articulador e regulador.

A atual direção do IBICT vem atuando no sentido correto, mas, em vista das limitações orçamentárias e do pessoal capacitado de que dispõe, com velocidade e alcance muito inferiores ao que seria desejável.

**RECOMENDAÇÃO 26**

26.1. O IBICT deve concentrar suas atividades na coordenação e normatização de redes nacionais de informação científica e tecnológica, em particular nos institutos do MCT/CNPq, com as seguintes missões específicas:

- (a) definir e compatibilizar redes, sistemas e unidades de informação científica e tecnológica, atuando também como interlocutor com organismos regionais da área;
- (b) dar apoio técnico a estas redes e sistemas, contribuindo para o desenvolvimento de padrões e protocolos, metodologias, linguagens, *software* e *interfaces* amigáveis para tratamento e disseminação da informação a quaisquer usuários potenciais;
- (c) em caráter supletivo, prestar serviços de informação pela busca em suas próprias bases de dados, em bases nacionais e estrangeiras.

26.2. Para viabilizar a recomendação acima, é indispensável um investimento de grande porte.

26.3. O IBICT deve ter um corpo de especialistas qualificados em informação científica e tecnológica e em informática, particularmente em áreas como as de redes e bases de dados.

26.4. Deve ser providenciada uma articulação com a RNP e a Embratel para, com urgência, integrar o setor e torná-lo comunicável com a velocidade necessária.

14. COPPE/UFRJ e CTC/PUC-RIO

Estas duas instituições foram analisadas pela Comissão a pedido das mesmas. Durante mais de duas décadas, receberam recursos significativos do FUNTEC/FNDCT. A partir do final dos anos 80, houve uma forte retração dos recursos, repassados diretamente pelo MCT/SCT, de forma cada vez mais precária.

Ambas já prestaram serviços excepcionais à formação graduada e pós-graduada em engenharia no País, situando-se seguramente entre os quatro ou cinco melhores centros existentes no Brasil nesta área.

No caso da COPPE, além da manutenção da folha salarial pelo MEC, há uma contribuição significativa (embora prejudicada pela crise econômico-financeira) de receitas externas, através da COPPETEC. Cumpre ressaltar, entretanto, que a contribuição das empresas estatais é cinco vezes maior que a da indústria privada. A retração nos investimentos levou à carência de equipamentos modernos e precariedade da infraestrutura física.

A situação do CTC/PUC é bastante mais grave, pois a receita própria de mensalidades escolares é a folha salarial de docentes em dedicação exclusiva e o apoio da própria administração da PUC ao projeto do CTC não ficou patente para o relator. Estes problemas, conjugados com a retirada do apoio do MCT, já levaram a um considerável êxodo de professores, particularmente dos departamentos de Física, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica, bem como a uma crescente opção por atividades externas de docentes que permaneceram, diante da incerteza financeira.

A Comissão considera lamentável, dadas as grandes carências existentes no País, que centros de excelência, onde já houve grande investimento de recursos públicos, enfrentem ameaças de desestruturação. Situações como estas tornam especialmente urgente a implantação do Programa de Entidades de Pesquisa Associadas.

RECOMENDAÇÃO 27

27.1. Os excelentes resultados decorrentes do apoio ao longo dos anos a instituições como a COPPE e o CTC/PUC, bem como as conseqüências desastrosas da instabilidade no apoio, recomendam que o MCT, em articulação com os demais órgãos públicos, assumam responsabilidades no apoio e preservação de grupos de excelência em todo o País, através do Programa de Entidades de Pesquisa Associadas.

27.2. Dada a atual predominância das empresas estatais no volume de investimentos e contratação de projetos cooperativos em pesquisa e desenvolvimento, encontrada nestes exemplos, deve ser objeto de especial preocupação do MCT que não haja retração neste aspecto em decorrência dos processos de privatização.

Título dos anexos do Documento:

1. Questionário de Avaliação; 2. Relação dos relatores;
3. Membros das Subcomissões; 4. Contrato de gestão: rede Sarah;
5. Entidades de Pesquisa Associadas;
6. Relatórios dos Relatores sobre os Institutos;
7. Relatórios das Subcomissões; 8. Respostas dos Institutos aos Formulários de Avaliação (Disquetes).

ASSINE

CIÊNCIA HOJE

Envie seu pedido para **CIÊNCIA HOJE: Av. Venceslau Brás 71, casa 27, Botafogo • Rio de Janeiro • CEP 22290-140. Anexe cheque/vale postal no valor de R\$ 50,00 (por 11 números) ou autorize o débito no seu cartão pelo telefone (021) 295-6198 ou 270-0548 ´ Fax: (021) 521-5342.**

Quanto custa fumar ?

A sociedade inteira paga pelos prejuízos causados pelo tabagismo

Embora já exista um conhecimento científico respeitável sobre os males do fumo e a nicotina seja considerada uma droga causadora de dependência física, como a heroína, a cocaína e a morfina, fumar continua sendo aceito como um comportamento normal. Porém, fumar é um vício que incomoda o próximo, polui o ambiente, impregnando-o com mau cheiro, torna o hálito fétido, a pele seca, tira o paladar, traz prejuízos à saúde e ao bolso.

Não se pode esquecer também as pessoas que não necessariamente fumam ou convivem com fumantes mas trabalham com a cultura do tabaco. Esta cultura necessita de enorme quantidade de agrotóxicos que contamina os agricultores em níveis muitas vezes superiores ao máximo suportável pelo organismo humano. Apenas no Estado do Rio Grande do Sul são utilizadas cinco mil toneladas de agrotóxicos por ano na cultura do tabaco.

Essas plantações empobrecem o solo de tal forma que impossibilitam qualquer outro tipo de lavoura sem um tratamento prévio da terra com fertilizantes. O ecossistema também é agredido pela produção de fumo. No processo de cura da folha de tabaco, muitas árvores são queimadas; para produzir o papel que enrola o cigarro, mais árvores são derrubadas. Sem contar que grande parte dos incêndios é provocada por cigarros.

Há ainda um outro tipo de prejuízo, menos lembrado, causado pelo fumo: o

custo econômico. Além dos danos mencionados, o tabagismo tem um preço financeiro. O fumante gasta comprando cigarros, consultando médicos, tomando remédios e pagando hospitais para tratar as doenças associadas ao seu vício. Também deixa de ganhar, porque sua capacidade de trabalho diminui. O Estado, ou seja, a comunidade gasta com seu tratamento e perde com sua baixa produtividade, tendo de pagar pensões e benefícios quando ele fica incapacitado para trabalhar ou morre. O que isso tudo representa?

Estima-se que no mundo inteiro haja cerca de um bilhão de fumantes. A cada dia, milhares de jovens e até de crianças começam a fumar. A indústria tabageira necessita do ingresso permanente de

novos sócios no 'clube dos fumantes' para substituir os que morrem ou os poucos que abandonam o vício. Na Europa, o fumo mata cerca de 430 mil pessoas a cada ano, sendo 110 mil só na Grã-Bretanha.

Em grande parte do 'mundo desenvolvido', sociedade e governo compreenderam que fumar traz diversos tipos de prejuízo e nenhuma vantagem. Os governantes reformularam sua visão egoísta e equivocada de que os impostos sobre os produtos do tabaco superavam os gastos com a saúde gerados pelo fumo. Cada vez mais a publicidade do fumo vem sendo proibida e seu uso é restrito a áreas demarcadas. Melhor

ainda, cada vez mais as crianças e os adolescentes consideram fumar como *out*, como uma coisa errada, algo a ser evitado. Só assim poderemos esperar mudanças no futuro: quando a maioria das pessoas não encarar o fumo como algo normal.

Resultados de pesquisas confiáveis demonstram que crianças de 12 a 17 anos que fumam têm 50 vezes mais chances de vir a usar cocaína e estão 12 vezes mais propensas a usar heroína que os não-fumantes. A cada tragada, chegam à corrente sanguínea pelo menos 4.700 substâncias tóxicas: a nicotina, uma delas, dificulta a circulação do sangue e, conseqüentemente, a oxigenação dos tecidos. A oxigenação insuficiente é reforçada pelas outras substâncias, como



o monóxido de carbono, e leva ao envelhecimento precoce.

É importante que os jovens saibam que o fumo é a maior causa isolada de morte no mundo. Mata mais do que a Aids, do que drogas pesadas (cocaína e heroína), álcool, incêndios, acidentes de carro e suicídio juntos. Um terço de todas as neoplasias é causado pelo fumo (no pulmão, ele é responsável por 90% dos cânceres e 85% das bronquites crônicas e enfisemas pulmonares); 55% de todas as mortes por acidentes vasculares cerebrais (derrames) são causados pelo fumo; quase a metade das mortes por doença coronariana (infartos) tem a mesma causa.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a cada 13 minutos morre uma pessoa por doença causada pelo fumo. Projeções desse organismo internacional indicam que, se ações efetivas não forem tomadas, em 2020 dez milhões de pessoas morrerão por causa do fumo *por ano* no mundo, sendo sete milhões nos países em desenvolvimento. No Brasil, o fumo é responsável por 80 mil a 100 mil mortes a cada ano.

Em nosso País, o Instituto Nacional do Câncer (INCa) recebeu a medalha 'Tabaco ou Saúde' em 1994, conferida anualmente pela OMS, durante as comemorações do Dia Mundial sem Tabaco (31 de maio), a indivíduos ou instituições que se destacam no controle do tabagismo. Segundo pesquisa nacional realizada pelo IBGE em 1990, existiam cerca de 30,6 milhões de fumantes naquele ano, o que representava 32,6% da população com mais de cinco anos de idade. A maior proporção foi encontrada no grupo etário de 30 a 49 anos, em ambos os sexos, o que representava 18,1 milhões de homens e 12,5 milhões de mulheres fumantes. Proporcionalmente, há mais fumantes nas áreas rurais do que nas urbanas. Em 1991, 156,4 bilhões de cigarros foram consumidos por uma população de 146.917.459 pessoas, ou seja, mais de mil cigarros fumados por

ano por habitante (homem, mulher e criança).

A taxação dos cigarros é uma arma poderosa no combate ao fumo mais do que uma fonte de recursos para o governo. Se os impostos forem altos, o custo dos produtos ficará proibitivo para grande parcela da população, e a proporção de fumantes será reduzida. No Brasil, segundo dados de 1993, 41,25% do preço de um maço de cigarros pagam o IPI (Imposto sobre Produtos Industrializados), 22,18% o ICMS (Imposto de Circulação de Mercadorias) da indústria, 2,82% o ICMS do varejo, 4,04% o selo de controle, 2,36% o Finsocial e 0,90% o Programa de Integração Social (PIS), o que soma 73,55% em impostos e taxas.

O Brasil é o oitavo colocado na relação de impostos sobre o fumo. Acima dele estão, em primeiro lugar, a Dinamarca, (85%), seguindo-se Reino Unido e França (76%), Irlanda e Índia (75%), Finlândia e Portugal (74%).

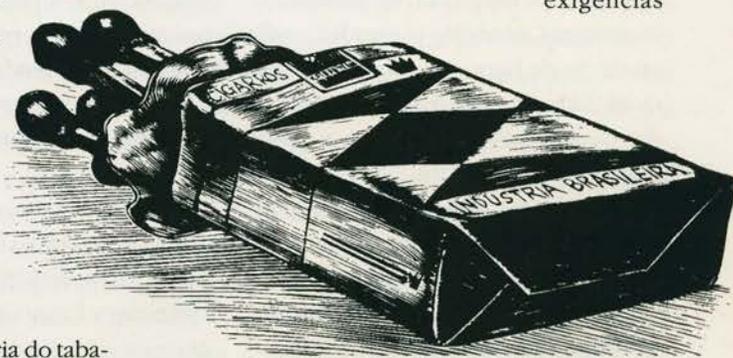
Quando se analisa um tema como o tabagismo, deve-se levar em conta as forças que levam as pessoas a adotar um hábito que lhes fará mal no futuro. A motivação dos jovens passa pelo exemplo dos pais, de pessoas respeitadas e admiradas e, não menos, pela publicidade. Estudo publicado pelo jornal da Associação Médica Americana concluiu que a publicidade influencia a difusão desse vício entre os jovens. Mostrou também que, enquanto a mulher foi o alvo prioritário da publicidade do tabaco, houve grande aumento do número de fumantes no sexo feminino. Da mesma forma, depois de 1974, quando os anúncios de cigarros foram proibidos na televisão dos EUA, menos jovens passaram a fumar.

Embora a indústria do taba-

co diga que a propaganda se destina aos fumantes, influenciando apenas a escolha da marca de cigarro, diversos estudos demonstram que crianças e adolescentes são muito receptivos aos anúncios, associando diretamente o hábito de fumar a imagens veiculadas pela publicidade. Assim, 93% das crianças de 8 a 13 anos associam cigarro a figuras de desenhos animados ou de filmes infantis; 83% dos adolescentes de 14 a 17 anos fazem associações com aventuras. É principalmente nessa faixa etária que se deseja tudo o que a publicidade liga ao cigarro: passaporte para o mundo adulto, *status*, beleza, charme, prestígio, lindos carros e lanchas, voar de asa-delta, fazer motocross etc. É óbvio que a publicidade do cigarro não visa oferecer opções aos fumantes, e sim recrutar novos fumantes, especialmente entre as crianças e jovens.

Diversos países vêm elaborando legislação para maior controle do tabagismo. Desde 1987, a Austrália proíbe distribuição de brindes e de amostra grátis de cigarros; não é permitida a publicidade de produtos do tabaco nos cinemas, em *outdoors*, na TV, no rádio, em revistas e jornais. A propaganda de cigarros só é admitida em lojas que vendam derivados do tabaco e em poucos eventos esportivos, embora estejam sendo criadas leis que proibirão publicidade também nestes.

Mobilizar a opinião pública deve fazer parte das estratégias antitabágicas, pois a ampla divulgação de informes sobre os danos causados pelo fumo traz exigências



da população para o controle desse agente malévolo. A pressão da população é uma importante força para coibir a publicidade do cigarro e, conseqüentemente, o ingresso de crianças e jovens nesse vício.

Há pouco tempo, o jornal americano *Seattle Times*, anunciou que em breve deixará de publicar anúncios pró-fumo. A decisão foi tomada após uma campanha popular de remessa de cartas aos jornais, em protesto contra a veiculação de falsas mensagens dirigidas aos jovens, alardeando os 'benefícios' do tabagismo.

A legislação antitabágica não deve se apoiar exclusivamente em alertas sobre os riscos à saúde: deve também oferecer programas de educação sanitária em diversos níveis. Higiene, prevenção de drogas e de doenças transmissíveis são assuntos para se aprender na escola, desde as classes maternas, e para ocupar espaço na mídia, de forma agradável, compreensível e repetitiva, procurando alcançar a todos. A apresentação de advertências deve ser feita de modo claro e direto, lançando mão de todos os recursos disponíveis para que a mensagem seja alcançada por todos, seja qual for o nível intelectual.

É interessante imaginar como seria a prevalência de fumantes se, para cada anúncio a favor do fumo fosse obrigatória a contrapartida de outro, com as curvas de mortalidade por doenças associadas ao tabaco e mostrando que quando se começa a fumar mais jovem, também se começa a morrer mais cedo; que a fertilidade do fumante é menor; que os bebês nascidos de mães fumantes



têm 200g a menos, em média; que o aborto espontâneo é mais freqüente entre as grávidas fumantes; que o risco de morte perinatal aumenta até 35% entre as fumantes; que o câncer de colo de útero é mais freqüente entre as fumantes; que os filhos de pais fumantes são mais susceptíveis a infecções das vias aéreas, à asma, e têm menor desenvolvimento físico e intelectual, e assim por diante. É provável que então houvesse uma inversão das tendências!

Atualmente, a Food and Drugs Administration (FDA) vem discutindo a inclusão do cigarro como droga. Como tal, ele deveria ser controlado por legislação específica, abrangendo o controle da publicidade, da venda e de tudo o mais que envolva o tabagismo. De acordo com o FDA, "droga é qualquer substância que não seja alimento e que possa afetar a estrutura ou qualquer função do corpo humano". Os principais critérios de dependência de drogas – uso compulsivo, efeitos psicoativos e comportamento reforçado pela droga – e os critérios adicionais – padrões estereotipados de uso, consumo apesar dos efeitos deletérios à saúde, recaída depois de períodos

de abstinência, desejo intenso e incontrolável de usar a droga, produção de tolerância, dependência física e efeitos agradáveis (euforia) – são completamente preenchidos pela nicotina que, além disso, altera a freqüência cardíaca, eleva a pressão arterial e afeta impulsos cerebrais.

O grande obstáculo jurídico à inclusão da nicotina como droga é que deve ser comprovado que os fabricantes de cigarros planejaram o produto para produzir efeitos

equivalentes às drogas, o que não pode ser aplicado à tintas, solventes e colas que podem ser usadas com estes objetivos ao serem inalados, embora esta não seja a intenção do fabricante. Existem evidências de que as companhias produtoras de cigarros manipulam a concentração de nicotina fazendo com que o cigarro produza dependência física em seus usuários.

Nos EUA, a cada ano, são gastos 52 milhões de dólares apenas com o tratamento de doenças associadas ao tabagismo. Um estudo de Luke & Schweitzer, de 1976, estimou que o tabagismo causava um custo *per capita* de US\$ 459 anuais apenas com o tratamento de doenças relacionadas ao tabaco, enquanto US\$ 27,5 bilhões eram gastos com a queda da produtividade (69%), com incêndios (1%) e com doenças (30%). Estudo semelhante, feito por Kristein, em 1980, estimou os custos anuais do tabagismo em US\$ 47,5 bilhões: US\$ 11 bilhões com despesas médicas e US\$ 36,5 bilhões com morte prematura, aposentadoria precoce e absentismo. Nesse estudo, estimou-se que o empregador gastava US\$ 624 dólares a

mais, por ano, com cada empregado fumante. Esse custo a mais era representado pelo aumento do próximo seguro (US\$ 274), absenteísmo (US\$ 80), redução da produtividade (US\$ 166) e danos à saúde dos fumantes passivos (US\$ 104). Weis, em 1981, estimou que o excesso de custo anual com o empregado fumante era da ordem de US\$ 4.611, sendo US\$ 220 gastos com absenteísmo, US\$ 230 com cuidados médicos, US\$ 765 com morbidade e mortalidade precoce, US\$ 90 com seguro, US\$ 1.820 com perda de tempo de trabalho, US\$ 500 com danos e depreciação no equipamento, US\$ 500 com despesa de manutenção e US\$ 486 com tabagismo passivo. As diferenças entre os cálculos acima decorrem, principalmente, das diferentes metodologias empregadas.

Prova contundente de que fumar eleva custos é dada pelas companhias de seguro, exemplos máximos de preços definidos por probabilidades. Desde 1964, apólices de seguros para não-fumantes são mais baratas. Análise realizada em 1979, revelou excesso de mortes entre 100 e 125% nos fumantes, quando comparados a não-fumantes. Nos EUA, os seguros de vida dos fumantes são em geral 40% mais caros. Da mesma forma, seguros de bens e de automóveis privilegiam os não-fumantes.

Finalmente, se analisarmos o custo direto do tabagismo para o fumante médio (um maço de cigarros ao dia) com relação ao salário mínimo vigente no Brasil em setembro de 1994 (R\$ 70,00) e com os preços dos artigos de alimentação, veremos que a maior parte dos trabalhadores brasileiros sonega alimentação melhor para si próprio e para sua família para poder continuar fumando.

Hisbello S. Campos

Centro de Referência Professor Hélio Fraga,
Ministério da Saúde.

Lasers sem cavidades

Pesquisas ampliam as possibilidades de utilização do laser

Desde a sua primeira demonstração em 1960, os raios *laser* têm sido a mola propulsora da pesquisa em óptica. Amplificação de Luz por Emissão Estimulada de Radiação, cujas iniciais do inglês geram o acrônimo LASER, é um processo quântico relativamente bem entendido por todos. O instrumento que utiliza este processo, o oscilador *laser*, comumente conhecido como *laser*, consiste de uma cavidade (formada por dois espelhos), um meio ativo (que geralmente empresta o nome ao tipo de *laser*) e alguma forma de bombeamento – geralmente elétrico ou óptico.

Devido às características peculiares à radiação *laser* – como emissão direcional e largura espectral reduzida – os diversos tipos de *laser* disponíveis comercialmente (argônio, hélio-neônio, Nd:YAG, nitrogênio, gás carbônico, co-

rantes orgânicos etc.) têm encontrado inúmeras aplicações que incluem, além das ciências básicas, a medicina, a odontologia, as artes e as comunicações ópticas, só para citar algumas áreas. O avanço no entendimento do processo de emissão *laser* possibilitou a geração de pulsos hipercurtos (6×10^{-15} s), extremamente útil no estudo de fenômenos ultra-rápidos, ou a geração de radiação com alta pureza espectral (largura de frequência ~ 1 kHz), própria para aplicações em metrologia.

Lasers que emitem radiação com potências bastante elevadas (10^{12} W) são hoje construídos em laboratórios de universidades, graças ao avanço na tecnologia de amplificação de pulsos ultracurtos, sem a necessidade de equipamentos de grande porte. Todos esses tipos de *lasers* mencionados têm em comum o fato de

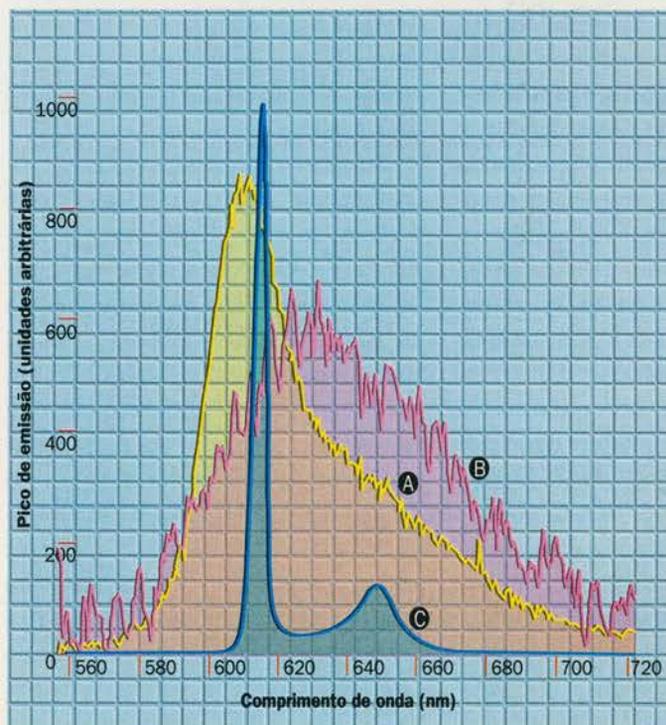


Figura 1. (a) Espectro de emissão de uma solução de Rhodamina 640 excitada com pulsos de 3mJ de energia; (b) e (c) Espectro de emissão da solução coloidal de nanopartículas de TiO_2 , com Rhodamina 640 bombeada com energia de excitação de 2,2 μJ e 3 mJ, respectivamente. As amplitudes dos espectros estão corrigidas por fatores diferentes.

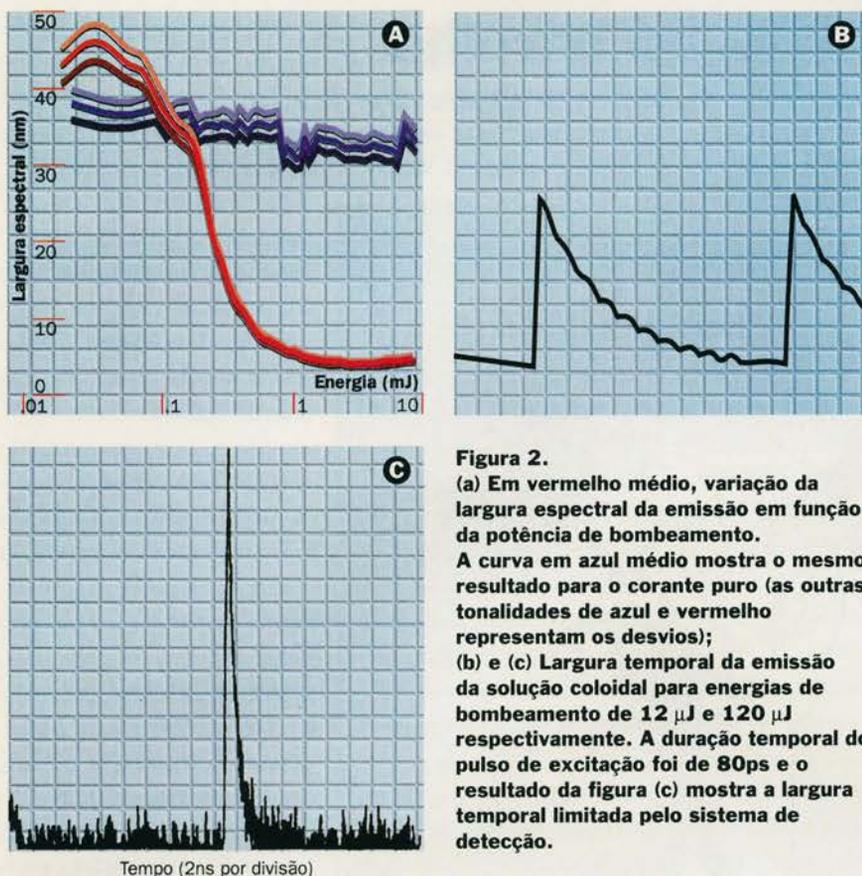


Figura 2. (a) Em vermelho médio, variação da largura espectral da emissão em função da potência de bombeamento. A curva em azul médio mostra o mesmo resultado para o corante puro (as outras tonalidades de azul e vermelho representam os desvios); (b) e (c) Largura temporal da emissão da solução coloidal para energias de bombeamento de 12 μJ e 120 μJ respectivamente. A duração temporal do pulso de excitação foi de 80ps e o resultado da figura (c) mostra a largura temporal limitada pelo sistema de detecção.

Vladimir Lethokov, N.G. Basov e colaboradores, constando do primeiro volume de *Progress in Quantum Electronics* (Pergamon Press, 1970) com o título 'Non-Resonant Feedback in Lasers'. Esses 'lasers sem espelhos' podem ter como origem física da emissão coerente o mecanismo conhecido como realimentação não-ressonante.

Algumas características da radiação emitida ainda serão analisadas, em particular a distribuição espacial e as propriedades estatísticas da luz emitida. Mesmo assim, várias aplicações para este novo tipo de *laser* já estão sugeridas. Os estudos nos anos 70 pela equipe de Lethokov sugeriam a construção de padrões ópticos de frequência e comprimento, utilizando meios ativos adequados, enquanto especulações mais recentes propõem sua utilização na remoção de tatuagens e na terapia fotodinâmica para câncer. O estudo desses *lasers* pode também ser vantajoso para o entendimento de numerosos processos de não-equilíbrio que ocorrem na natureza, particularmente no espaço interestelar.

A discussão de modelos de amplificadores *lasers* cósmicos em moléculas de OH existe desde 1966. De forma a explicar a existência de mecanismo de oscilação sem a utilização de espelhos, o efeito de realimentação não-ressonante poderia ocorrer utilizando a poeira cósmica como meio espalhador, com a mesma função do pó de TiO_2 utilizado no nosso trabalho. Uma leitura mais detalhada dos resultados com o *laser paint* é oferecida no artigo 'Laser Action in Strongly Scattering Media', por N.M. Lawandy, R.M. Balachandran, A.S.L. Gomes e E. Sauvain, publicado pela revista *Nature* de 31 de março de 1994 (vol. 368, pp. 436-438).

Anderson S. L. Gomes
Departamento de Física,
Universidade Federal de Pernambuco.

oscilarem em uma cavidade óptica composta por espelhos. Recentemente participamos, com pesquisadores da Brown University (Providence, Rhode Island, EUA), de um experimento em que a ação *laser* em uma mistura de corante (Rhodamina) e micropartículas de dióxido de titânio (TiO_2), o ingrediente que é usado em tintas, foi demonstrada.

Essa mistura produz uma espécie de pasta que se comporta como um meio fortemente espalhador artificial e, surpreendentemente, amplifica a luz da mesma forma que qualquer *laser* tradicional. A única diferença macroscópica é a falta de direcionalidade, uma vez que esse *laser paint* emite em todas as direções. Uma radiação monocromática foi obtida bombeando-se opticamente a mistura de Rhodamina Perchlorato ($2 \times 10^{-3} \text{M}$) com esferas de dióxido de titânio de 250nm de diâmetro e uma concentração de 10^{10}cm^{-3} em uma célula de quartzo, utilizando o segundo harmônico ($\lambda = 532 \text{nm}$) de um *laser* de Nd:YAG

(dois tipos de *laser* foram usados para o bombeamento, um emitindo pulsos de 10ns e outro emitindo pulsos de 100ps).

Para caracterizar a intensa luz emitida em 620nm (um segundo pico menos intenso foi observado em 640nm) foram analisadas a intensidade, a largura espectral e a largura temporal dessa radiação em função da potência de bombeamento. A forma dessas curvas, que devem demonstrar uma potência crítica (*threshold*) a partir da qual a emissão cresce rapidamente, uma redução abrupta na largura espectral e na largura temporal são condições necessárias para classificar a emissão tipo *laser*.

A figura 1 mostra o comportamento da radiação emitida com relação à forma, bem como a redução na largura de linha e na duração temporal do pulso emitido em função da energia incidente. *Lasers* com características qualitativamente similares às demonstradas nesse trabalho realizado na Brown University haviam sido previstos em 1970 por

Os reis do barulho

Pesquisas procuram explicar os impressionantes rugidos dos bugios

Quem viveu no campo ou teve um contato mais íntimo com as florestas do Leste brasileiro, em especial as proximidades da Mata Atlântica das Serras do Mar e da Mantiqueira, conhece o ditado popular "bugio na serra, chuva na terra". Para essas pessoas, os bugios, macacos também conhecidos como barbados ou guaribas, emitem seu impressionante ronco ou rugido para anunciar a chegada da chuva. Pesquisas realizadas no Brasil e em outros países, no entanto, têm demonstrado que a explicação não é tão simples assim. As vocalizações ocorrem principalmente quando há o encontro com outros grupos de macacos da mesma espécie e em situações de perigo.

Os bugios pertencem ao gênero *Alouatta*, do qual quatro espécies são encontradas no território brasileiro: o bugio vermelho da Amazônia (*Alouatta seniculus*); o bugio de mãos ruivas (*A. belzebul*), encontrado na parte oriental da Amazônia e em alguns remanescentes da Mata Atlântica da Paraíba; o bugio preto (*A. caraya*), que vive no Cerrado, no Pantanal e nas matas ao longo dos rios, as chamadas matas de galeria, situadas entre a Amazônia e a Mata Atlântica; e o bugio ruivo (*A. fusca*), restrito apenas à Mata Atlântica e ao extremo nordeste da Argentina (Misiones).

Os bugios andam em bandos ou grupos de diversos tamanhos, dependendo



da espécie. Entre os bugios ruivos da Mata Atlântica, os grupos variam de três a oito indivíduos e cada grupo possui, em geral, um único macho adulto, facilmente reconhecido pela cor dourada ou ruiva de sua pelagem, em forte contraste com o tom castanho-escuro ou quase negro das fêmeas e dos animais imaturos. Nos bugios da espécie *A. palliata*, que habitam a América Central, o grupo pode chegar a mais de 40 indivíduos. De qualquer forma, cada grupo tem um território ou área de vida estabelecida na floresta e os seus movimentos ao longo

do ano são restritos ao interior dessa área, cuja dimensão varia em função do tamanho do bando e das características da floresta.

São macacos letárgicos, de pouca atividade. Este comportamento é uma adaptação em resposta à sua dieta, composta basicamente por folhas de árvores, trepadeiras e cipós, ou seja, pobre em calorias (açúcares) e de difícil digestão devido à riqueza em fibras. Estudos realizados pelo autor, ao longo de um ano, na Reserva de Santa Genebra, uma reserva da Mata Atlântica nas proximidades de Campinas, SP, e pelo biólogo Sérgio Mendes, na Estação Biológica de Caratinga, na Zona da Mata mineira, mostraram que a espécie permanece, em média, mais de 60% do dia repousando. As pesquisas revelaram que folhas de árvores e trepadeiras compõem mais de 70% da dieta dos bugios –

o restante são frutos, flores e pequenos ramos. Outra verificação importante é que eles dão preferência por espécies como a trepadeira *Celtis iguanae* (da família *Ulmaceae*), muito comum na beira da mata e em florestas secundárias, os ingás (várias espécies do gênero *Inga*), as figueiras (espécies do gênero *Ficus*) e a peroba (*Aspidosperma polyneuron*).

Como o estômago dos bugios é simples, diferentemente do estômago complexo dos ruminantes, o processo digestivo não é muito eficiente e eles não

conseguem extrair muita energia de sua dieta vegetal. Como resultado, adotaram um estilo de vida conservador de energia, repousando o máximo e movimentando-se o mínimo possível. Em média, um grupo de bugios não anda mais do que 400 a 500 m por dia. Grupos de outras espécies, que incluem maior proporção de frutos na dieta, como os macacos-aranha (várias espécies do gênero *Ateles*) ou os macacos-prego (gênero *Cebus*), podem percorrer mais de 2 km por dia.

São primatas de médio porte: os machos pesam de 6 a 7 kg e são um pouco maiores do que as fêmeas, cujo peso atinge de 4 a 5 kg. Além de mais pesados e fortes, os machos possuem grandes dentes caninos e uma barba bem mais pronunciada do que a das fêmeas, e que esconde o hyoide, um osso oco localizado na garganta, cujo formato lembra um ovo de galinha. Esse osso, que é mais desenvolvido nos machos, funciona como uma caixa de ressonância, amplificando o som proveniente das cordas vocais

e propiciando a característica mais marcante desses macacos: o ronco forte, emitido principalmente pelos machos adultos, é uma vocalização de tom bastante grave e rouco, que pode ser ouvida por centenas de metros ou até mesmo alguns quilômetros na floresta.

Desde o estudo pioneiro de Clarence Carpenter, realizado na década de 30 na Ilha de Barro Colorado, no Panamá, pesquisadores têm observado que trovões, raios e fortes ventos, disparo de armas de fogo e a presença de seres humanos ou de animais estranhos aos macacos, como cavalos, carneiros ou cães, fazem com que os bugios emitam seus roncões característicos. Em outras

palavras, eles emitem suas vocalizações em diversas situações, mas que, no geral, estão associadas a um perigo potencial para eles. Talvez seja essa a razão de as pessoas associarem os roncões com as mudanças climáticas. Os macacos se excitam e se assustam com os fortes ventos, relâmpagos e trovões que geralmente acompanham ou antecedem as chuvas. E no caso dos bugios que vivem nas florestas da Serra do Mar ou da Mantiqueira, cujas montanhas têm entre 600 e 800 m de altura, eles provavelmente percebem tais mudanças climáticas bem antes dos habitantes que vivem nos vales ou ao pé da serra.

No entanto, pesquisas voltadas especificamente ao estudo das vocalizações dos bugios, realizadas originalmente por Ranka Sekulic, na Venezuela, e posteriormente por James Whitehead, na Costa Rica, têm demonstrado que os macacos emitem os roncões principalmente em resposta ao encontro com grupos vizinhos. A mesma coisa foi constatada entre

deslocamentos pela floresta.

Durante esses encontros, que ocorreram em média duas vezes a cada três dias, uma verdadeira batalha vocal se estabelece. Os machos adultos dos grupos rivais se encaram e começam a emitir grunhidos repetidos e curtos, quase como um latido grave e rouco. Após alguns minutos, o volume das vocalizações e o excitação dos demais membros do grupo aumentam consideravelmente e, então, os machos trocam os aparentes latidos pelos roncões que, ouvidos a curta distância, são de um volume e intensidades impressionantes.

Em alguns momentos de maior excitação, as fêmeas de cada grupo ficam ao lado dos respectivos machos adultos e podem se juntar às vocalizações. O ronco das fêmeas, no entanto, é muito mais fraco, curto e agudo, sendo difícil distingui-los dado o enorme volume do ronco dos machos. Essas batalhas vocais duram de 10 a 15 minutos, mas podem, em alguns casos, prolongar-se por mais de uma hora. Aos poucos, o excitação dos animais diminui e os roncões vão sendo subs-



Os riscos que cercam a Mata Atlântica

A Mata Atlântica é uma floresta de características próprias, que antes da chegada dos colonizadores europeus, no início do século XVI, ocupava 1.200.000 km², ou 12% do território brasileiro, numa faixa que se estendia quase continuamente do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul. Apesar da exploração contínua sofrida nos últimos 400 anos, ela ainda possui uma diversidade biológica invejável. Além dos bugios ruivos, cerca de 20 outras espécies de macacos são encontrados nas suas matas, incluindo os mico-leões (quatro espécies do gênero *Leontopithecus*) e o miquiqui ou monarcoveiro (*Brachyteles arachnoides*), o maior macaco brasileiro.

Atualmente, estimativas indicam que restam apenas de 5 a 12% desse ecossistema, espalhados em fragmentos isolados da mata em propriedades particulares ou estações ecológicas, parques e reservas administradas pelo governo. Continuar destruindo esse patrimônio, ou não zelar pelo pouco que resta, é deixar para os nossos filhos e netos um mundo no mínimo mais pobre, onde as histórias dos bugios na serra e os seus impressionantes roncões estarão gravados apenas em fitas magnéticas e na memória dos mais velhos.

tituídos pelo ruído inicial semelhante ao latido, de volume cada vez mais baixo, até que os grupos se aquietam totalmente. Um longo período de descanso e tranqüilidade se segue. Por fim, cada grupo volta pacificamente para o seu território na floresta.

Como os bugios têm um estilo de vida conservador de energia, passando a maior parte do dia dormindo ou em repouso, alguns autores têm sugerido que os roncões emitidos durante os encontros entre grupos são verdadeiras batalhas vocais ritualizadas, funcionando como uma alternativa às agressões físicas, que exigem muito mais gasto energético. Essa hipótese foi formulada com base em observações realizadas em florestas com baixa densidade de bugios, onde os encontros entre grupos vizinhos não ocorrem com frequência, mas pode não se aplicar em reservas pequenas ou em fragmentos isolados de mata, onde a densidade pode ser bem mais elevada.

Na Reserva de Santa Genebra, por exemplo, com área total de 250 ha, os bugios são muito abundantes. Estimativas preliminares sugerem que lá podem existir entre 50 e 80 grupos desses ma-

cos. Para se ter uma idéia da densidade populacional, a pequena área de 4 ha, onde vivia o grupo que estava sendo estudado, foi compartilhada por mais cinco grupos. Nessas condições, os encontros se dão com muito mais frequência e, aparentemente, as batalhas vocais não são suficientes para resolver os confrontos, como provam as agressões físicas – como perseguições e tentativas de mordidas – observadas em mais de 30% dos encontros ocorridos entre o grupo de estudo e grupos vizinhos. Essa porcentagem é muito mais elevada do que a relatada em outras áreas, onde a densidade é mais baixa e os encontros mais esporádicos.

Pesquisas recentes realizadas pelo autor sugerem que, à exceção do bugio ruivo da Mata Atlântica, as outras cinco espécies do gênero emitem seus roncões principalmente nas primeiras horas da manhã, antes ou durante o nascer do Sol. Isto é feito simultaneamente por vários grupos, formando um verdadeiro coro matinal. É um fenômeno espetacular, pois, com a chegada dos primeiros raios solares, o silêncio da madrugada é subitamente tomado pelos roncões de vários grupos de bugios, iniciados quase

todos ao mesmo tempo. Esses coros não duram mais que 15 a 20 minutos e terminam tão subitamente como começaram. Depois, os roncões são escutados mais raramente a qualquer hora do dia, quase sempre associados com o encontro entre grupos.

Primatólogos que têm estudado especialmente o bugio vermelho, na Venezuela, e o bugio *A. palliata*, do Panamá e da Costa Rica, procuram explicar a existência do coro matinal. Alguns desses estudos envolveram também o canto dos pássaros e sugerem que o som desses cantos percorre maiores distâncias se emitido nas primeiras horas da manhã. Mas a hipótese mais aceita é de que o coro matinal funciona como um mecanismo, de cada grupo, de manutenção do seu território. Com o rugido, eles informam a sua posição na mata para os grupos vizinhos, logo nas primeiras horas da manhã, evitando as invasões de áreas ao longo do dia. As vocalizações simultâneas permitem aos macacos, também, identificar possíveis áreas na mata ainda não ocupadas.

Os dados atualmente disponíveis apontam para a ausência do coro matinal entre os bugios ruivos, sem que se saiba o porquê. Entretanto, como eles são ainda pouco estudados (da mesma forma que o bugio preto, *A. caraya*, e o de mãos ruivas, *A. belzebul*, duas das quatro espécies brasileiras), é possível que estudos futuros que venham a ser realizados em outras áreas da Mata Atlântica acabem por demonstrar a existência do fenômeno também nessa espécie.

Adriano Garcia Chiarello

Wildlife Research Group, Departamento de Anatomia da Universidade de Cambridge, Inglaterra.

Feijão do Pará

Sementes de feijão com gene da castanha-do-pará serão plantadas em ambiente aberto

Pela primeira vez no Brasil, plantas alteradas geneticamente serão cultivadas em campo aberto. Até o mês de abril deste ano o Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologia (Cenargen), da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, estará plantando em sua Fazenda Experimental, em Brasília, 300 sementes de feijão que receberam o gene 2S da castanha-do-pará, responsável pela síntese da metionina, um aminoácido essencial para o ser humano.

Embora tudo esteja pronto para o plantio, os pesquisadores do Cenargen aguardam autorização para a experiência, de acordo com os termos da Lei de Biossegurança, aprovada em dezembro passado pelo Congresso Nacional. A lei estabelece normas de se-

gurança e mecanismos de fiscalização de uso da engenharia genética e exige que experiências com organismos modificados sejam acompanhadas por comissões técnicas.

Segundo o pesquisador da Área de Biologia Celular (ABC), Elíbio Rech, o plantio começará logo depois que todas as exigências da nova lei forem cumpridas. A ABC conseguiu produzir as primeiras plantas transgênicas de feijão em dezembro de 1993 e dispõe das sementes há quase um ano, mas preferiu aguardar a publicação da lei.

As sementes atualmente disponíveis já são a terceira geração do feijão transgênico, que vem sendo cultivado sob condições controladas em casas de vegetação. Além do gene responsável pela produção de metionina, a planta

recebeu um gene marcador. Numa reação química, este reflete a cor azul, indicando se a planta foi de fato alterada geneticamente.

Outras plantas que servem à alimentação humana, como o arroz, são ricas em metionina, substância que o homem não consegue sintetizar. O feijão do Cenargen não tem como objetivo imediato contribuir para a solução de problemas sociais através do enriquecimento de alimentos. "O que importa agora é que essa experiência é um grande avanço do ponto de vista científico e tecnológico", comenta Elíbio.

Mas a ABC desenvolve outras pesquisas na mesma linha, que poderão ter grande valor comercial e social.

Vagens de feijão transgênico e comum. A aplicação da substância química X-GLUC dá cor azul apenas às vagens da planta transgênica, indicando a presença do gene marcador GUS e, conseqüentemente, do gene 2S da castanha-do-pará. Após o teste bioquímico com o X-GLUC, análises moleculares confirmam a presença do gene 2S.



Uma delas é a alteração genética da soja, que recebeu da castanha-do-pará o mesmo gene da metionina. A alimentação de animais poderia ser enriquecida, já que a soja, pobre em metionina, é muito usada como ração.

O projeto de alteração genética do feijão já completou 10 anos. Na primeira fase dos estudos, os pesquisadores conseguiram clonar o gene da castanha-do-pará. A segunda etapa, iniciada há quase seis anos, foi bem mais difícil do que se imaginava inicialmente, tendo sido muito difícil introduzir o gene 2S no feijão.

A experiência só foi bem-sucedida com o desenvolvimento da técnica de aceleração de partículas, conhecida em inglês como 'particle acceleration gun' e que não deve ser confundida com outra de mesmo nome na área de física. No caso da engenharia genética, o gene que se quer introduzir é 'grudado' a partículas microscópicas de ouro ou tungstênio de um micra (a milésima parte do milímetro).

As partículas são então bombardeadas nas células da planta a ser alterada a uma velocidade superior a 1.500 km por hora. No interior da célula, o gene se 'desgruda' da partí-



Folhas de feijão *olathe* transgênico e comum. A aplicação da substância química X-GLUC dá cor azul apenas às folhas da planta transgênica, indicando a presença do gene marcador GUS e, conseqüentemente, do gene 2S da castanha-do-pará. Após o teste bioquímico com o X-GLUC, análises moleculares confirmam a presença do gene 2S.



Fragments do embrião do feijão cujo eristema foi bombardeado com os genes 2S e marcador. Os pontos azuis indicam a presença do gene marcador GUS, originário de uma bactéria, e do gene 2S da castanha-do-pará.

cula metálica e se incorpora ao novo meio, produzindo a substância desejada. No caso do feijão, os pesquisadores ainda não verificaram se a planta contém os níveis desejados de metionina.

A concentração dessa substância na planta transgênica é um dos dados que os pesquisadores do Cenargen pretendem estudar com o feijão cultivado em ambiente aberto. Eles também querem ver o que ocorre na interação da planta com as bactérias que auxiliam na fixação de nitrogênio. Embora remota, existe a possibilidade de a planta transferir o gene 2S para a bactéria.

O feijão transgênico será cultivado ao lado do feijão comum, para que se possa observar se há troca de genes entre as plantas, o que é pouco provável, já que apenas 5% da reprodução do feijão ocorrem entre indivíduos diferentes. A variedade usada na experiência é *aolathe*, escolhida por produzir mais raízes em cultura de tecidos do que as demais variedades.

Outra informação importante diz respeito à produtividade do feijão alterado. Os pesquisadores também querem verificar se o gene 2S se manterá na planta depois de várias gerações. A expectativa é de que até o final do ano já se tenha resposta para algumas dessas questões.

Margareth Marmorì

Ciência Hoje/Brasília.

Bens culturais renovados

Aparelho adaptado ao trabalho de microfricção dá vida nova a obras de arte deterioradas

Um método inédito no Brasil em restauração de obras de arte está sendo usado pelos restauradores do Laboratório de Pesquisa, Conservação e Restauração de Documentos e Obras de Arte (Laborarte), na Fundação Joaquim Nabuco (Fundaj), em Recife. Trata-se da microfricção, que remove velhos vernizes com o auxílio de um equipamento de abrasão a ar. O aparelho, doado à Fundaj pelo governo da Suíça, é o único do gênero existente no Brasil.

O método foi desenvolvido pelo restaurador suíço Pierre Boissonnas, que já realizou trabalhos importantes nas áreas de restauração e conservação de obras de arte em vários países europeus, tendo prestado serviços ao comitê de conservação do Conselho Internacional de Museus (Incom), uma subdivisão da Unesco. Boissonnas veio a Recife com o apoio da Fundação Vitae, de São Paulo, e da Fundação Pró-Helvetia, uma agência de fomento artístico do governo suíço, para orientar os restauradores da Fundaj no uso correto do método por ele aperfeiçoado. A microfricção em si não foi criada agora, tratando-se na realidade de uma técnica bastante antiga.

Segundo o restaurador suíço, no século XIX os danos em grande quantidade de pinturas antigas causaram alar-



Equipamento de abrasão a ar, adaptado para remover vernizes velhos de obras de artes em trabalhos de restauração.

me, particularmente em Londres, onde o mercado de arte se desenvolveu, começando aí a pesquisa de novos métodos de remoção a seco do velho verniz mástique. Descobriu-se que o produto poderia ser removido até mesmo pela fricção dos dedos, deixando intacta, e com cores frescas, a pintura a óleo. Embora muito simples, a descoberta foi significativa. Infelizmente, o método não poderia ser empregado em objetos revestidos com outros tipos de verniz posteriormente introduzidos. Por serem mais rijos, eles não reagiam da mesma forma ao processo.

Em 1980, Pierre Boissonnas recebeu, para restaurar, uma importante coleção de bonecas feitas no século XVIII. Elas haviam sido envernizadas há muito tempo, tornando-se amareladas e requerendo limpeza. Como a camada do verniz se tomara quebradiça, Boissonnas considerou a hipótese de removê-la por fricção e percebeu que as novas máquinas desenhadas para trabalhos abrasivos

a ar poderiam ser adaptadas à limpeza por fricção.

“Os resultados dos testes foram positivos, e os vernizes mais enrijecidos e escuros podiam ser removidos com razoável segurança”, conta o restaurador. Por muitos anos ele experimentou diferentes tipos de equipamentos, materiais e canetas de ar para encontrar o meio mais apropriado à remoção de vernizes pictóricos sem danificar a pintura. Os testes foram planejados para gravar as operações de fricção em microescala. As áreas de tinta mais delicada foram examinadas antes e depois do tratamento, sob grande ampliação e por meio de raios ultravioleta.

Aperfeiçoado, o método empregado hoje é o melhor para o fim proposto, oferecendo diferentes oportunidades de executar a remoção de vários tipos de verniz, com total segurança. O método de microfricção atual, aplicado somente à superfície da pintura, não é tóxico e é controlável, além de neutralizar o uso do solvente utilizado para a

remoção do material, sem danificar a obra nem comprometer a saúde do restaurador.

“A operação é delicada e requer extremo cuidado”, recomenda Boissonnas, para quem o restaurador deve ter mãos hábeis, e as condições de trabalho precisam ser adequadas. O jato de partículas de vidro que sai, sob baixa pressão, da caneta do equipamento de abrasão a ar não penetra na superfície do objeto; as partículas apenas se chocam com a película do verniz quebradiço, que, enfraquecida pela frequência do movimento, cede facilmente, pulverizando-se. A área em tratamento não é mais do que uma pequena e estreita faixa, que pode ser observada de perto durante a operação. Se necessário, o tratamento pode ser instantaneamente interrompido. Estas são salvaguardas reais que não se aplicam a nenhum outro método de restauração.

O método de fricção é particularmente apropriado a pinturas desfiguradas pela cardina ou sujeira incrustada. Segundo a diretora do Laborarte, Franciza Toledo, este é o problema da maioria das obras que se encontra na Fundaj para ser restaurada. Segundo ela, são trabalhos do século XIX que apresentam uma opacidade singular e devem ser limpas por meio da microfricção.

Arthur Pedro

Colaborador de Ciência Hoje.

Alta tecnologia em comunicações

Pesquisadores pernambucanos desenvolvem aparelhos compatíveis com o sistema de fibras ópticas

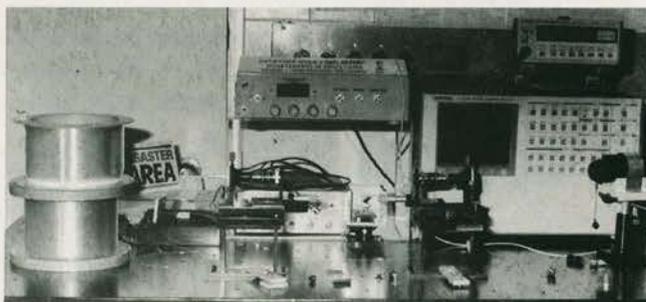
Pesquisas feitas por físicos do Laboratório de Óptica Não-Linear da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) podem significar a entrada do Brasil num mercado dominado por um restrito número de empresas norte-americanas, inglesas e japonesas. Os protótipos de amplificadores e moduladores que eles desenvolveram, compatíveis com a tecnologia de fibras ópticas, são a última palavra em telecomunicações, e o seu repasse à iniciativa privada brasileira representa a participação do país no mercado, em plena expansão, de tevês a cabo, telefonia celular e redes locais de computadores.

Os amplificadores, ópticos ou eletrônicos, são imprescindíveis nas linhas de transmissão com mais de 100 km. No caso dos amplificadores ópticos, objeto de pesquisa do grupo da UFPE, as transmissões de som e imagem são mais velozes e de melhor qualidade. O aparelho pode suportar até 2,5 gigabits, ou seja, 2,5 bilhões de informações por segundo. “Essa performance se deve às fibras especiais utilizadas em sua confecção”, relata o coordenador da pesquisa, o físico Anderson Leônidas Gomes. Foram desenvolvidos dois protótipos: um para circuitos de 1,3 microns, tendo por

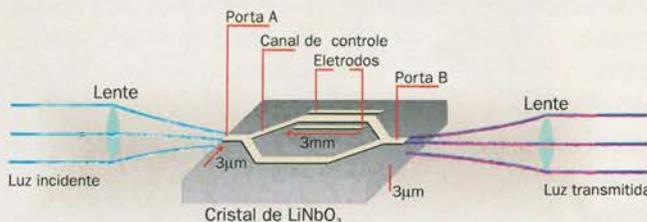
base o prasiódímio, outro para circuitos de 1,5 microns, utilizando o érbio.

“O amplificador é um aparelho capaz de ampliar um sinal por meio de uma fonte de bombeamento, que gera energia. No eletrônico, o bombeamento é feito eletricamente, e o elemento amplificador é um transistor; no óptico, uma fibra óptica dopada com terras raras (érbio) amplifica as mensagens, e o bombeador é o *laser* de diodo”, explica o pesquisador. Mas os amplificadores ópticos apresentam ainda vantagens adicionais: enquanto os equipamentos eletrônicos têm vida útil muito limitada e manutenção complicada, os ópticos duram muito e quase não requerem manutenção, apesar de estarem freqüentemente instalados em ambientes hostis (sob água e terra). Além disso, são compatíveis com qualquer circuito de comunicação, até mesmo com aqueles que não utilizam a fibra óptica como linha de transmissão.

A pesquisa do amplificador óptico, iniciada pela equipe em 1992, está chegando à fase final. O próximo passo será o repasse da tecnologia à iniciativa privada. A FRT Tecnologia Eletrônica Ltda., com sede em Recife, deverá produzir e comercializar o aparelho, que, no mercado internacional, custa entre 10



Protótipo do amplificador óptico de fibra de érbio desenvolvido na UFPE. À esquerda, dois rolos de fibra óptica.



Esquema do modulador de niobato de lítio. Cristais de alta pureza, com átomos de titânio implantados em certas regiões ('canais'), são utilizados em sua construção, para guiar os feixes de luz. O feixe a ser modulado é focalizado na porta A, e a luz modulada deixa o dispositivo através da porta B.

Fibras ópticas, o fio do futuro

O primeiro circuito a utilizar fibras ópticas interligou as cidades norte-americanas de Nova York e White Plains, numa distância de 30 km. Isso foi em 1967. Na década de 70, a tecnologia óptica começou a ser assimilada. Mas ainda vai levar algum tempo para que os fios de cobre, que interligam o sistema de comunicação do mundo inteiro, sejam substituídos por fibras ópticas. A mudança, no entanto, é irreversível. As vantagens que a tecnologia óptica apresenta – como imunidade em relação a ruídos elétricos, garantindo maior precisão nas transmissões – justificam o esforço e o investimento.

A economia é outro item a ser computado. Um sistema telefônico com cabos elétricos pode transmitir até 64 mil informações por segundo. Com fibras ópticas, esse número sobe para 140 milhões. Em termos de espaço, um só cabo óptico fino substitui quatro cabos elétricos grossos, contendo 1.920 pares de fios. O núcleo da fibra óptica tem quatro microns de diâmetro, bem mais fino que um fio de cabelo, que tem 60 microns. Além disso, por serem imunes à oxidação, as fibras garantem vida longa aos cabos telefônicos submarinos.

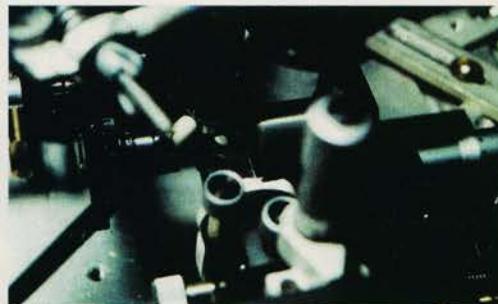
É urgente, no Brasil, a aplicação da tecnologia óptica na rede de comunicação por telefone. Ao contrário dos países desenvolvidos, onde as fibras ópticas já substituem boa parte das instalações elétricas, entre nós o processo ainda está em fase embrionária. Mas é sem dúvida a solução para a expansão da rede, que já dá sinais de estagnação. Telefones des congestionados e sem os incômodos ruídos das transmissões em dias de chuva são as vantagens imediatas para o usuário.

A eliminação de erros nas transmissões, proporcionada pelas fibras ópticas, é de fundamental importância para as tevês a cabo e, sobretudo, para as redes locais de computadores. “Os dados saem do computador transformados em *bits* (combinações dos números 0 e 1) para serem enviados ao receptor. Quando chegam ao seu destino, essas combinações são transformadas em mensagens. Com fios elétricos, os ruídos podem alterar a seqüência de *bits* e, conseqüentemente, o conteúdo da informação processada”, explica o físico Anderson Gomes.

e 20 mil dólares e é produzido por cinco empresas.

As experiências com moduladores são mais recentes, mas já apresentam resultados satisfatórios. Como explica Cid Bartolomeu de Araújo,

coordenador da equipe que toca esse projeto, “os moduladores são guias de ondas capazes de controlar o feixe de luz enviado através de fibras ópticas”. Eles funcionam como um interruptor, proces-



Protótipo experimental do modulador de niobato de lítio.

sando uma grande quantidade de informações, e operam com velocidade de interrupção cerca de 1.000 vezes superior a dos moduladores convencionais.

Em apenas dois anos de trabalho já foram produzidos quatro modelos de chaves ópticas. Agora os físicos da UFPE desenvolvem seis novos tipos: dois optoeletrônicos, dois totalmente ópticos e dois com acoplador direcional, que permite o direcionamento do feixe de luz. A matéria-prima utilizada para a construção dos moduladores é o cristal niobato de lítio. “Mas há outros materiais que também podem dar bons resultados, como o vidro dopado com pequenos cristais semicondutores ou contendo metais pesados como o nióbio e o titânio”, explica Araújo.

O preço de um guia de ondas desse tipo oscila entre oito e 10 mil dólares, e a maior parte desse custo é representada pelo alto investimento inicial em equipamentos e pessoal especializado. Segundo o pesquisador, são necessários quatro laboratórios aparelhados com uma grande variedade de equipamentos sofisticados. Em todo o mundo, no máximo 10 empresas, a maioria de pequeno porte, são responsáveis pela

produção de moduladores.

O processo de construção de um modulador óptico exige o cumprimento de sete etapas, que se iniciam com o corte do vidro ou cristal, seguindo-se a evaporação, quando um filme de alumínio é inserido no substrato. Depois, o filme é cortado e encaminhado para a fotolitografia, onde é definido o formato do modulador. Em seguida, o substrato é mergulhado num recipiente com sal ácido, para que o cristal (ou o vidro) seja modificado nas regiões não protegidas pelo alumínio, formando-se o guia de onda. O procedimento final é a caracterização elétrica do dispositivo.

Ainda não há empresas interessadas na comercialização do modulador óptico da UFPE, mas os pesquisadores esperam que ele tenha o mesmo destino do amplificador. Para Araújo, o principal objetivo das duas pesquisas, que contam com o suporte do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT), já foi atingido. “Estamos introduzindo uma tecnologia nova no país e gerando, em conseqüência, mão-de-obra altamente especializada”, comemora.

Jorge Costa

Agência Meio/UFPE.

Dinossauros do Maranhão

Fósseis descobertos recentemente ajudam a reconstituir pré-história brasileira

Dinossauros carnívoros gigantes passeavam pela pequena ilha do Cajual, localizada na baía de São Marcos, no Maranhão. É o que mostram vestígios deixados por esses animais (pegadas, dentes e ossos), descobertos em setembro passado por pesquisadores do Departamento de Geologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Alguns dentes chegam a ter duas vezes o tamanho dos encontrados em outras regiões brasileiras.

O objetivo do projeto, que tem o apoio da Secretaria de Cultura do Maranhão, é reconstituir o Cretáceo, período que vai de 150 milhões a 65 milhões de anos atrás. Para

isso os pesquisadores estão avaliando restos que ficaram de vegetais, peixes, moluscos, crocodilos e tartarugas pré-históricos, além dos de dinossauros. Realizado em várias regiões do Maranhão, o estudo pode reformular os conceitos existentes sobre esse período.

Entre as descobertas do grupo está uma seqüência de pegadas de diferentes carnossauros (dinossauros carnívoros) dispostas em paralelo e na mesma camada sedimentar, sugerindo que esses animais andavam em bandos. "Surpreendentemente, as pistas indicam que poderia existir um padrão comportamental entre os carnossauros: haveria formação de matilhas e manadas, com consciência de

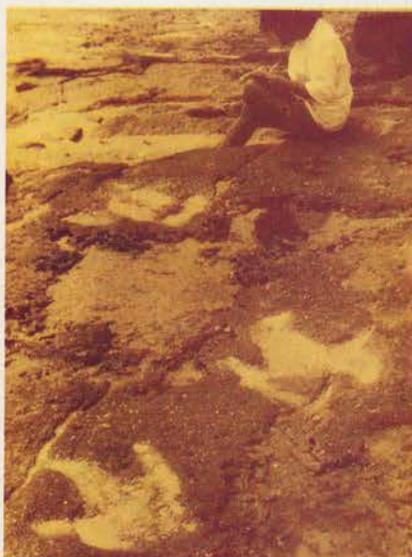


Área do Maranhão que vem sendo estudada pelos pesquisadores da UFRJ e UFMA.

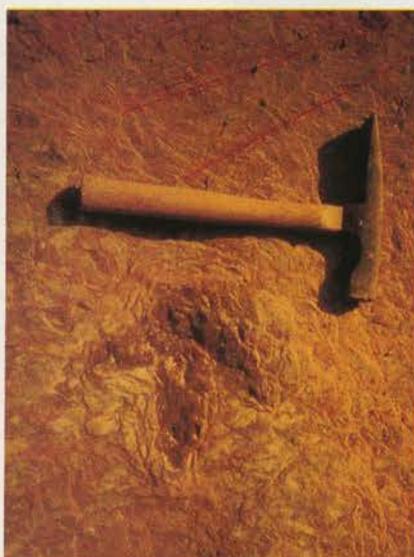
grupo, algo inesperado entre os répteis", diz o geólogo Ismar de Souza Carvalho, da UFRJ, que coordena o projeto. Antes, acreditava-se que os dinossauros viviam isoladamente.

Pouco se sabe sobre os dinossauros que viveram no Brasil, e os dados recolhidos recentemente no Maranhão pelos pesquisadores da UFRJ

e da UFMA poderão ajudar a suprir essa falha. "É provável que tenha havido formas endêmicas, exclusivas do Brasil, e o estudo comparativo de nossa fauna com a de outros países pode trazer novas informações sobre a distribuição desses animais no mundo, em uma época em que as fronteiras naturais eram bem diferentes das de hoje", diz



Pegadas gigantes de tetrápodes carnossauros na Praia de Guia, em São Luís.



Pegada de um celurosauro na Praia da Baronesa, em Alcântara (MA).



Esqueleto sendo escavado em Itapecuru-Mirim.



Fragmentos ósseos, provavelmente de um celurosauro, encontrados na Ilha do Livramento, no Maranhão.



À esquerda, um dente de um carnossauro com aproximadamente 100 milhões de anos de idade e, à direita, moluscos com cerca de 80 milhões de anos, encontrados em Itapecuru-Mirim.

Manuel Medeiros, pesquisador da UFMA e coordenador das coletas feitas na bacia de São Luís.

Outros répteis em estudo pelos pesquisadores são os crocodilos da ordem dos Notosuchia, que só existiram na América do Sul e na África e desapareceram, juntamente com os dinossauros, durante o Cretáceo. Esses cro-

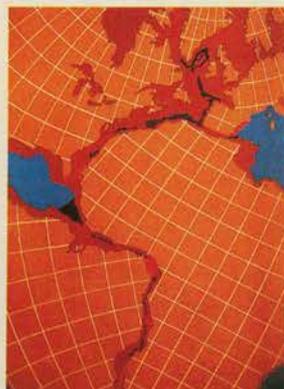
codilos tinham diferenciação dentária, como os mamíferos atuais, com dentes incisivos, caninos, pré-molares e molares. Os estudiosos acreditam que, ao contrário dos crocodilos atuais, alguns desses Notosuchia podem ter sido vegetarianos. “É possível que no Cretáceo eles tenham ocupado o espaço ecológico dos mamíferos, que ainda eram

A dança das espécies

Durante o Cretáceo houve alterações significativas na crosta terrestre. A América do Sul e a África, que antes formavam um só continente, separaram-se e surgiu o oceano Atlântico. Isso fez com que essas regiões ficassem mais úmidas.

“É um momento muito inovador na histórica biológica da Terra, pois desapareceram várias espécies de animais e vegetais, entre elas os dinossauros, e surgiram diversas outras”, diz Ismar Carvalho.

Não é à toa que as áreas que os pesquisadores escolheram para estudo abrangem a bacia do Parnaíba e a bacia de São Luís. Cerca de 70% de seus 600 mil km² são recobertos por rochas dessa fase da história.



Quando os dinossauros surgiram, a disposição dos continentes era diferente e o oceano Atlântico ainda não existia.

formas muito incipientes”, sugere Carvalho.

Além dos pesquisadores, o projeto envolve cerca de 10 alunos de graduação e pós-graduação. “Queremos colocar o aluno diante de situações reais de trabalho”, diz Carvalho, ressaltando que, como se trata de uma área pouco conhecida, os estudantes podem coletar novos dados, fundamentais para desvendar mistérios do Cretáceo. O geólogo Marcelo Blunk, pós-graduado da UFRJ, por exemplo, ficou responsável pela elaboração dos perfis estratigráficos, ou seja, a seqüência de rochas do local estudado. “Comparando os dados que obtivemos com os de ambientes atuais, podemos imaginar como era o ambiente do passado”, diz Blunk.

Apesar dos progressos nas

pesquisas, Carvalho alerta que a reconstituição dos diversos organismos que viveram no período Cretáceo no Norte do Brasil é difícil pelo fato de haver muitas espécies ainda desconhecidas e sem análogos atuais.

Medeiros está planejando construir, na UFMA, um laboratório e um museu especializado em paleontologia do Maranhão. Mas parte do material coletado já está à disposição do público no Museu Histórico e Artístico de Alcântara. Certamente uma visita imperdível para os participantes da 46ª Reunião Anual da SBPC, marcada para o período de 9 a 14 de julho próximo, em São Luís.

Luisa Massarani

Ciência Hoje/Rio de Janeiro.

Pantanal na rota da encefalite

Aves migratórias fazem da região um centro de disseminação dos vírus da encefalite eqüina

As aves migratórias que todos os anos chegam ao Pantanal Mato-grossense na época das chuvas podem ser responsáveis pela disseminação das encefalites eqüinas. A partir da região, essas viroses – que atingem o sistema nervoso central de cavalos, seres humanos e outros mamíferos, podendo ser fatais – irradiam para outros pontos da América do Sul. Quando ataca crianças, a doença costuma deixar seqüelas, como retardamento mental, convulsões recorrentes e paralisia.

O complexo ciclo de transmissão dos vírus das encefalites está sendo estudado por uma equipe do Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal (CPAP), de Corumbá (MS), com o auxílio do Instituto Orston, da França, e do Instituto Evandro Chagas, de Belém. O grupo, formado por 15 pesquisadores, quer saber quais são os mosquitos vetores e quais as aves, mamíferos e répteis que servem de reservatórios aos vários tipos de vírus da doença. As encefalites eqüinas são assim de-



Cavalo com encefalite. Os membros anteriores mais abertos revelam falta de coordenação motora, um dos sintomas da doença.

Doença é grave nos EUA

Os dois tipos de vírus que podem causar surtos de encefalites no Pantanal – o EEE (em inglês, encefalite eqüina do leste) e o WEE (encefalite eqüina do oeste) – provocam sintomas semelhantes, embora o primeiro seja mais letal. De acordo com estudos feitos nos Estados Unidos, cerca de 65% dos casos com manifestação clínica da encefalite eqüina do leste levam à morte em seres humanos.

A EEE causa a morte de aproximadamente 90% dos cavalos que desenvolvem a doença. Em 1947, um surto desse tipo de encefalite no estado americano de Louisiana atingiu 14.334 animais, dos quais 11.927 morreram.

Embora não haja dados oficiais sobre a ocorrência de encefalite eqüina no Pantanal, as análises sorológicas de 432 animais feitas pelo CPAP em 1993 comprovaram a existência de anticorpos a vírus causadores da doença em cavalos da região.

Tanto nos casos de EEE quanto de WEE, os cavalos apresentam febre antes dos sinais de comprometimento do sistema nervoso. Nos Estados Unidos, além dos seres humanos e cavalos, foram verificadas manifestações clínicas em faisões e outras aves domésticas.

nominadas pelo fato de terem sido diagnosticadas pela primeira vez nesse grupo de animais.

Todos os anos, a partir de outubro, quando chegam aves migratórias da América do Norte, registram-se surtos de encefalite eqüina no Pantanal. Um dos maiores especialistas mundiais em viroses transmitidas por artrópodes (arboviroses), Thomas Monath, do Instituto de Pesquisas Médicas de Doenças Infecciosas de Maryland (EUA), defende a hipótese de que as aves originárias do Canadá introduzam os vírus das encefalites na região, onde eles se multiplicariam e seriam transmitidos por mosquitos a cavalos e homens.

Mas há pesquisadores franceses que acreditam que os vírus das encefalites existem há milhares de anos no Pantanal, onde cumpririam ciclo silvestre. As aves migratórias

seriam infectadas por mosquitos na própria região e, nesse caso, elas apenas desestabilizariam as condições locais, ao possibilitar a grande multiplicação dos vírus. Cavalos e homens, que chegaram ao local há alguns séculos, seriam hospedeiros acidentais.

Acredita-se que as aves que passam pelo Pantanal levem os vírus ao noroeste da Argentina, ao Chaco Paraguai e às regiões pantanosas da Bolívia, onde também há surtos. A não-ocorrência da doença entre junho e agosto, quando chegam aves da Argentina, parece confirmar essa hipótese.

Há surtos também no sul dos Estados Unidos, onde as aves fazem escala antes de vir para o Pantanal. Mesmo nesse país, em que os estudos sobre o assunto estão mais avançados, ainda há dúvidas sobre o que ocorre com os vírus du-

rante o inverno. Há indicações de que eles utilizem répteis como reservatórios naturais, o que pode também acontecer no Pantanal.

Na região de Poconé (MT), os habitantes associam os surtos de encefalite à chegada das andorinhas. Por isso, todos os anos, quando elas começam a ser avistadas, os fazendeiros providenciam imediatamente a vacinação dos cavalos. Até o momento, porém, não há estudos científicos comprovando que elas funcionem como reservatório dos vírus.

Há também pouquíssimas informações sobre a contaminação de seres humanos pela doença no Brasil. O médico veterinário Roberto Aguilar Silva, do CPAP, um dos res-

ponsáveis pelo projeto que vai estudar o assunto, disse ter informações, colhidas entre moradores da região, de que muitas pessoas, principalmente crianças, já apresentaram os sintomas da encefalite.

O registro de casos, no entanto, fica comprometido diante do isolamento das comunidades rurais e da inexistência de programas de vigilância sanitária na região. Também a alta mortalidade das vítimas de encefalite dificulta os estudos, já que só se pode analisar amostras sorológicas de pessoas que tenham sobrevivido à doença. Acredita-se que muitos casos fatais possam ter sido registrados com outro diagnóstico.

Os principais sintomas da

doença nos animais são inquietude, sonolência e falta de coordenação motora. Sem sentido de orientação, o animal anda em círculos, sendo incapaz de se levantar na fase final da doença. Nos seres humanos, o período de incubação dessas encefalites é de sete a 10 dias. Os sintomas são febre, dor de cabeça, conjuntivite, vômitos e letargia, que evolui rapidamente para o estado de coma. Os sinais neurológicos da doença são rigidez da nuca, convulsões e alteração dos reflexos.

Mas, como acontece com outras arboviroses, há muitos casos de infecção sem manifestação clínica. Calcula-se que ocorra um caso de encefalite para cada grupo de 1.150 indivíduos maiores de 15 anos

portadores do vírus. Em crianças, a relação seria de um para 58. A prevenção contra a doença em seres humanos se resume ao controle do inseto vetor.

Um dos objetivos do projeto é levantar informações sobre a incidência da doença entre os humanos. Serão também analisadas perto de 30 mil amostras sorológicas de cavalos, coletadas durante cinco anos. Segundo Roberto Silva, os resultados desses testes viabilizarão uma retrospectiva dos surtos de encefalites no Pantanal.

Margareth Marmori

Ciência Hoje/Brasília.

CH • BBS

AGORA 24 HORAS NO AR

TEL.: (021) 295-6198

**CADERNO COM INFORMAÇÕES PRÁTICAS
PARA QUEM ESTUDA, PESQUISA E
DESENVOLVE ATIVIDADES CIENTÍFICAS,
DE NORTE A SUL DO BRASIL.**

Neste caderno:

- Relação das principais publicações acadêmicas e científicas brasileiras. Esta lista, em ordem alfabética, foi elaborada com base em fontes do CNPq, do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (Ibict), e da Associação Brasileira de Editores Científicos. A seleção não está calcada apenas em critérios de qualidade. Nosso objetivo é prestar amplo serviço informativo.

Organização: *Helena Londres e José Monserrat Filho.*

PUBLICAÇÕES ACADÊMICAS E CIENTÍFICAS BRASILEIRAS

ACTA AMAZÔNICA - Publicação do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa). Editor: Claudio Ruy Vasconcelos da Fonseca. Caixa Postal 478, CEP 69011-970, Manaus, AM. Fone: (092) 642-3439.

ACTA BOTÂNICA BRASÍLICA - Publicação da Sociedade Botânica do Brasil. Editor: Eliana Nogueira. Caixa Postal 09888, CEP 70001-970, Brasília, DF. Fone: (061) 224-9860.

ACTA CIRÚRGICA BRASILEIRA - Publicação da Sociedade Brasileira de Desenvolvimento e Pesquisa em Cirurgia. Editor: Saul Goldenberg. Alameda Rio Claro, 179/141, CEP 01332-010, S. Paulo, SP. Fone: (011) 287-8814.

ANAIIS DA ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS - Publicação trimestral. Editor: Affonso Guidão Gomes. Rua Anfilóbio de Carvalho 29, 3º andar, CEP 20000, Rio de Janeiro, RJ. Fone: (021) 220-4794/240-4695.

ANAIIS DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA - Publicação anual. Editor: Geraldo Vicentini. Rua Prof. Lineu Prestes, 748, Caixa Postal 20748, CEP 01498-970, S. Paulo, SP. Fone: (011) 210-2122.

ANAIIS DA SOCIEDADE ENTOMOLÓGICA DO BRASIL - Editor: Antônio Ricardo Panizzi. Rod. Carlos João Strass/Embrapa, CEP 86001-970, Londrina, PR. Fone: (0432) 223-0336.

ANÁLISE E CONJUNTURA - Revista quadrimestral da Fundação João Pinheiro. Editor: Antônio Luiz de Macêdo

Costa. Alameda das Acácias, 70, CEP 31275-150, Belo Horizonte, MG. Fone: (031) 443-7733, ramal 281. Fax: (031) 441-5109.

ARCHETIPO - Publicação quadrimestral da Faculdade de Ciências Políticas e Econômicas da Faculdade Cândido Mendes. Editor: Hécio Gardet. Rua da Assembléia, 10, sala 212, CEP 20011-000. Fone: (021) 531-2000, ramal 203/226.

ARQUIVO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA - Publicação da Escola de Veterinária da UFMG. Editor: Helton Matana Saturnino. Av. Antônio Carlos, 6627, Caixa Postal 567, CEP 30161-970, Belo Horizonte, MG. Fone: (031) 448-1536. Fax: (031) 441-9918.

ARQUIVO BRASILEIRO DE PSICOLOGIA - Publicação do Instituto de Psicologia da UFRJ. Editor: Franco Lo Presti Seminerio. Av. Pasteur, 250, Fundos, CEP 22295-900, RJ. Fone: (021) 295-3185.

ARQUIVOS BRASILEIROS DE CARDIOLOGIA - Publicação da Sociedade Brasileira de Cardiologia. Editor: Antonio Carlos Pereira Barreto. Rua Itapeva, 574, conj. 81B, CEP 01332-905, S. Paulo, SP. Fone: (011) 842-4418.

ARQUIVOS BRASILEIROS DE CIRURGIA DIGESTIVA - Publicação do Colégio Brasileiro de Cirurgia Digestiva. Editor: Henrique Walter Pinotti. Av. Enéas de Carvalho Aguiar, 255, 9º andar, CEP 05403-000, S. Paulo, SP. Fone: (011) 282-8832. Fax: (011) 883-7720.

ARQUIVOS DE NEURO-PSIQUIATRIA - Publicação da Associação de Neuro-Psiquiatria Dr. Cavaldo Lange da Faculdade de Medicina da USP. Editor: Antônio Spina França Neto. Caixa Postal 8877, CEP 01065-970, S. Paulo, SP. Fone: (011) 884-2042/287-9726. Fax: (011) 189-8879.

ARQUIVOS DO MUSEU DE HISTÓRIA NATURAL - Publicação do Museu de História Natural e Jardim da UFMG. Editor: Wolney Lobato. Caixa Postal 1275, CEP 31080, Belo Horizonte, MG. Fone: (031) 223-0336.

ARQUIVO E ADMINISTRAÇÃO - Publicação do Centro de Pesquisa e Documentação da Fundação Getúlio Vargas. Editor: Adelina Maria Alves Novaes e Cruz. Praia de Botafogo, 190, 12º andar, CEP 22250-050, Rio de Janeiro, RJ. Fone: (021) 551-2649. Fax: (021) 551-7801.

BIOCIÊNCIAS - Publicação Anual do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Alagoas. Presidente do Conselho Editorial: Eneida Lipinski Figueiredo. Praça Afrânio Jorge, s/n, Prado, CEP 57.015-000, Maceió, Alagoas.

BOLETIM DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE LINGÜÍSTICA - Publicação semestral. Secretária: Jacyra Motta. Endereço: Universidade Federal da Bahia, Instituto de Letras, Salvador, Bahia.

BOLETIM DA SOCIEDADE ASTRONÔMICA BRASILEIRA - Publicação trimestral. Editor: Augusto Damieli Neto. Endereço: Caixa Postal 30.627, CEP 01051,

S. Paulo, SP. Fone: (011) 275-3720.

BOLETIM DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIREITO INTERNACIONAL - Publicação da UnB. Editor: Antônio Augusto Cançado Trindade. Endereço: Campus Universitário, CEP 70910-000, Brasília, DF. Fone: (061) 348-2426.

BOLETIM DO INSTITUTO DE BOTÂNICA DA USP - Editor: Inês Cordeiro. Caixa Postal 4005, CEP 01061-970, São Paulo, SP.

BOLETIM DO MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI - Editor: William Lesli Queral. Caixa Postal 399, CEP 66017-970 - Belém, PA. Fone: (091) 228-2341. Fax: (091) 241-7384.

BOLETIM FBCN - Publicação anual da Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza. Presidente: Ibsen de Gusmão Câmara. Rua Miranda Valverde, 103, CEP 22281, Rio de Janeiro, RJ. Fone: (021) 286-2296 / 266-5008.

BOLETIM DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA - Publicação semestral da Sociedade Brasileira de Matemática. Editor: Jacob Palis Jr. Estrada Dona Castorina, 110, CEP 22460, Rio de Janeiro, RJ. Fone: (021) 294-9032. Fax: (021) 259-4143.

BRAZILIAN DENTAL JOURNAL - Publicação do Departamento de Odontologia Social da USP de Ribeirão Preto. Editor: Jesus Djalma Pécora. Travessa Luxemburgo - Jardim Paulista, CEP 14040-904, Ribeirão Preto, SP. Fone: (016) 624-6812.

BRAZILIAN JOURNAL MEDICAL AND BIOLOGICAL RESEARCH

- Publicação trimestral da Associação Brasileira de Divulgação Científica (ABDC). Editores: Eduardo Moacyr Krieger, Lewis J. Greene, Sérgio Henrique Ferreira. Av. Bandeirantes, 3900, casa 10, CEP 14049-900, Ribeirão Preto, SP. Fone: (016) 633-3825.

BRAZILIAN JOURNAL PHYSICS

- Publicação da Sociedade Brasileira de Física. Editor: Cid Araújo. Universidade Federal de Pernambuco, Dept. Física. CEP 50670-901, Recife, PE.

CADERNOS DE ECONOMIA

- Publicação semestral do Departamento de Economia da PUC-MG. Fones: (031) 319-1107/319-1108. Fax: (031) 319-1140.

CADERNOS DE ENERGIA

- Publicação do Fórum de Ciência e Cultura da UFRJ. Editor: José Cesário Cecchi. Av. Pasteur 250, 2o. andar, CEP 22295-900. Fone: (021) 295-1595, ramal 27. Fax: (021) 295-2346.

CADERNOS DE HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA

- Publicação do Centro de Lógica, Epistemologia, História da Ciência da Unicamp. Editor: Fátima Rodrigues Evora. Caixa Postal 6133, CEP 13081-970, Campinas, SP. Fone: (0192) 39-7374.

CADERNOS DE NUTRIÇÃO

- Publicação da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição. Editor: Célia Colli. Caixa Postal 66208, CEP 05508-900, São Paulo, SP. Fone: (011) 813-6944, ramal 2214. Fax: (011) 813-0845.

CADERNOS DE SAÚDE PÚBLICA

- Publicação trimestral da Escola de Saúde Pública - Fundação Oswaldo Cruz. Edi-

tor: Reinaldo Souza dos Santos. Redação dos Cadernos de Saúde Pública, Escola Nacional de Saúde Pública, Rua Leopoldo Bulhões, 1480, 1o. andar, CEP 21041, Rio de Janeiro, RJ. Fone: (021) 280-8787.

CADERNOS DE SAÚDE PÚBLICA

- Publicação da USP. Editor: Oswaldo Paulo Forattini. Av. Dr. Arnaldo, 715, CEP 01246-904, S. Paulo, SP.

CADERNOS DO IPPUR

- Publicação da UFRJ. Editor: Hermes Magalhães Tavares. Cidade Universitária, Ilha do Fundão, prédio da Reitoria, sala 543, CEP 21941-590, Rio de Janeiro, RJ.

CADERNOS PEDAGÓGICOS E CULTURAIS

- Publicação do Centro Educacional de Niterói. Editor: Alencar Bastos Guimarães Lima. Av. Ernani do Amaral Peixoto, 836, CEP 24020-070, Niterói, RJ. Fone: (021) 719-4455, ramal 63.

CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

- Publicação do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (Ibict). Editor: Nórís B. Foresti. SAS-Quadra 05, Lote 6, Bl. H, CEP 70070-000, Brasília, DF. Fone: (061) 217-2677. Fax: (061) 226-2677.

CIÊNCIA E CULTURA

- Publicação bimestral da SBPC. Diretor: Luiz Rodolpho Travassos. Rua Maria Antonia, 294, 4o. andar, CEP 01222-010, São Paulo, SP. Fone: (011) 571-9548.

CIÊNCIAS EM MUSEUS

- Publicação do Museu Paraense Emílio Goeldi. Editor: Denise Hamú M. de La Penha. Endereço: Caixa Postal 399, CEP 66040, Belém, PA. Fone: (091) 228-2341, ramal 41. Fax: (091) 241-7384.

CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

- Publicação da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Editor: Maria Aparecida Pouchet Campos. Caixa Postal 271, CEP 13001-970, Campinas, SP. Fone: (0192) 41-0527. Fax: (0192) 41-0527.

CLÁSSICA

- Publicação da Sociedade Brasileira de Estudos Clássicos. Editor: Haig-nuch Sarian. Rua Pedroso Alvarenga, 220/114, CEP 04531-000, São Paulo, SP. Fone: (011) 280-6551.

CLIO-ARQUEOLOGIA

- Publicação do Centro de Filosofia e Ciências Humanas da UFPE. Editor: Gabriela Martin. Universidade Federal de Pernambuco, CEP 50740-530, Recife, PE. Fone: (081) 341-4279.

CLIO-HISTÓRIA DO NORDESTE

- Publicação do Centro de Filosofia e Ciências Humanas da UFPE. Editor: Maria do Socorro Ferraz Barbosa. Universidade Federal de Pernambuco, CEP 50740-530, Recife, PE. Fone: (081) 271-0561.

CULTURA E FILOSOFIA

- Publicação da Faculdade de Filosofia da Companhia de Jesus. Editor: Marcelo Perrine. Av. Dr. Cristiano Guimarães, 2127, CEP 31710, Belo Horizonte, MG. Fone: (031) 441-0233. Fax: (031) 441-7227.

COMUNICAÇÃO & POLÍTICA

- Uma revista da América-Latina. Publicação do Centro Brasileiro de Estudos Latino-Americanos (Cebela). Editora: Elizabeth Rondelli. Fone: (021) 295-9449. Fax: (021) 295-5144 ou 511-4947.

CONTEXTO E EDUCAÇÃO

- Publicação da Universidade de Ijuí. Editor: Mario Osório Marques. Rua do Comércio,

1364, CEP 98700-900, Ijuí, RS. Fone: (055) 332-3900. Fax: (055) 332-6900.

CONTEXTO INTERNACIONAL

- Publicação do Instituto de Relações Internacionais da PUC-RJ. Editor: Paulo Sérgio Wrobel. Rua Marquês de São Vicente, 225, Vila dos Diretores, casa 19, CEP 22453-900, Rio de Janeiro, RJ. Fone: (021) 529-9493/9494. Fax: (021) 274-1296.

DADOS - REVISTA DE CIÊNCIAS SOCIAIS

- Publicação quadrimestral do Instituto Universitário de Pesquisas do Rio de Janeiro (IUPERJ). Editor: Charles Pessanha. Caixa Postal 9091, CEP 22260-100, Rio de Janeiro, RJ. Fone: (021) 286-0996. Fax: (021) 286-7146.

DIDÁTICA

- Publicação da Universidade Estadual Paulista (Unesp). Editor: Maria de Lourdes Morales Horiguela. Av. Hygino Muzzi Filho, 737, CEP 17525-900, Marília, SP.

ECONOMIA RURAL

- Publicação trimestral do Departamento de Economia Rural da Universidade Federal de Viçosa (UFV). Fone: (031) 899-2214. Fax: (031) 899-2219

EDUCAÇÃO BRASILEIRA

- Publicação do Conselho de Reitores. Editor: Maria Helena Alves Garcia. SELUP/Norte, Quadra 516, Bl. C, lote 9, CEP 70770-535, Brasília, DF. Fone: (061) 272-2960. Fax: (061) 274-4621.

EDUCAÇÃO E REALIDADE

- Publicação semestral da Faculdade de Educação da UFRGS. Editor: Marisa Vorraber Costa. Av. Paulo Gama, s/n, prédio 12201, CEP 90046-900, Porto Alegre, RS. Fone: (051) 228-1633, ramal 3268. Fax: (051) 225-4932.

EDUCAÇÃO E SOCIEDADE - Publicação do Centro de Estudos Educação e Sociedade (Cedes). Editor: Ivani Rodrigues Pinto. Caixa Postal 6022, CEP 13081-970, Campinas, SP. Fone: (0192) 39-1598.

ESTUDOS AFRO-ASIÁTICOS - Publicação do Centro de Estudos Afro-Asiáticos do Conjunto Universitário Cândido Mendes. Editor: Carlos Hasenbalg. Rua da Assembléia, 10, sala 501, CEP 20011-000, Rio de Janeiro, RJ. Fone: (021) 221-3536.

ESTUDOS AVANÇADOS - Publicação quadrimestral do Instituto de Estudos Avançados da USP. Editor: Alfredo Bosi. Av. Prof. Luciano Gualberto, Travessa J, 374, CEP 05508-900, São Paulo, SP. Fone: (011) 818-4442. Fax: (011) 211-9563.

ESTUDOS FEMINISTAS - Publicação semestral da Escola de Comunicação da UFRJ. Editor: Maria Lavinias de Moraes. Av. Pasteur, 250, Fundos, CEP 22295-900, Rio de Janeiro, RJ. Fone: (021) 275-1647.

ESTUDOS HISTÓRICOS - Publicação da Fundação Getúlio Vargas. Editor: Angela Maria de Castro Gomes. Rua Santo Inácio, 36, CEP 24360-580, Niterói, RJ. Fone: (021) 711-4975.

ESTUDOS - SOCIEDADE E AGRICULTURA - Publicação do Instituto de Ciências Humanas e Sociais da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Editores: Raimundo Santos e Luiz Flávio C. Costa. Av. Presidente Vargas, 417, 6º/9º andares, CEP 20071-002, Rio de Janeiro, RJ. Fone: (021) 224-8577.

FITOPATOLOGIA BRASILEIRA - Revista quadrimestral da Sociedade Brasileira de Fitopatologia. Editor: Elliot W. Kitajima. Caixa Postal 15-2932, CEP 70910, Brasília, DF. Fone: (061) 274-0022.

FLORA FANEROGÂMICA DA ILHA DO CARDOSO E HOEHNIA - Publicação do Instituto de Botânica da USP. Editor: Mizue Kirizawa. Av. Miguel Estefano, 3687, CEP 04301-012, São Paulo, SP.

GÁVEA - Publicação do Departamento de História da PUC-RJ. Editor: Carlos Augusto da S. Zílio. Rua Marquês de São Vicente, 225, sala 515-f, CEP 22453-900, Rio de Janeiro, RJ. Fone: (021) 529-9549. Fax: (021) 274-4197.

GEOQUÍMICA BRASILIENSIS - Publicação da Sociedade Brasileira de Geoquímica. Editor: Adolpho José Melphi. Dept. Geofísica/USP. Av. Miguel Stéfano, 4200, Caixa Postal 9638, CEP 04301-940, São Paulo, SP. Fone: (011) 577-8599, ramal 238. Fax: (011) 276-3848.

GEOGRAFIA - Publicação da Associação de Geografia Teórica. Redator: Antônio Christofolletti. Caixa Postal 178, CEP 13500-130, Rio Claro, SP. Fone: (0195) 24-9622. Fax: (0195) 34-8250.

HISTÓRIA, CIÊNCIA, SAÚDE - MANGUINHOS - Publicação da Fundação Oswaldo Cruz. Editor: Sérgio Goes de Paula. Casa de Oswaldo Cruz, Prédio do Relógio, Av. Brasil 4365, CEP 21045-900, Rio de Janeiro, RJ. Fone: (021) 280-9241/260-7946. Fax: (021) 598-4437.

HORTICULTURA BRASILEIRA - Revista semestral da Sociedade de Olericultura do Brasil. Editor: Gilmar Paulo

Henz. Caixa Postal 070.990, CEP 70359, Brasília, DF. Fone: (061) 556-5011.

HUMANIDADES - Publicação Trimestral da UnB. Caixa Postal 153001, CEP 70910. Fone: (061) 274-5352/3162.

IDÉIAS - Revista do Instituto de Filosofia de Ciências Humanas da Unicamp. Editor: João Quartim de Moraes. Unicamp, CEP 13100-970. Fone: (0192) 39-1301.

IHERINGIA-BOTÂNICA - Publicação da Fundação Zoobotânica/Museu de Ciências Naturais do RGS. Editor: Maria de Lourdes Abruzzi Aragão de Oliveira. Rua Dr. Salvador França, 1427, CEP 90690-000, Porto Alegre, RS. Fone: (051) 36-1511. Fax: (051) 36-1778.

IHERINGIA-ZOOLOGIA - Publicação da Fundação Zoobotânica/Museu de Ciências Naturais do RGS. Editor: Maria Helena Mainieri Galileo. Caixa Postal 1188, CEP 90001-970, Porto Alegre, RS. Fone: (051) 36-1511. Fax: (051) 36-1778.

INNOVAR - Publicação do Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina. Editor: Renato Carlson. Campus Universitário, Trindade, CEP 88049-970, Florianópolis, SC. Fone: (0482) 31-9343. Fax: (0482) 31-9770.

INTERCOM - REVISTA BRASILEIRA DE COMUNICAÇÃO - Publicação da Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação. Diretor responsável: José Marques de Melo. Caixa Postal 20793, CEP 01498-970, S. Paulo, SP.

INVESTIGATION OPERATIVA - Publicação da COPPETEC/Computação da UFRJ. Editor:

Carmen Rizzato. Ilha do Fundão. Caixa Postal 68501, CEP 21945-970, Rio de Janeiro, RJ. Fone: (021) 290-6626.

JORNAL BRASILEIRO DE NEFROLOGIA - Publicação da Sociedade Brasileira de Nefrologia. Editor: Décio Mion Junior. Rua Leandro Dupret, 487, CEP 04025-012, São Paulo, SP. Fone: (011) 884-8582.

JORNAL BRASILEIRO DE UROLOGIA - Publicação da Sociedade Brasileira de Urologia. Editor: Sami Arap. Rua Augusta, 2933, 3o. andar, conj. 31, CEP 01413-200, São Paulo, SP. Fone: (011) 853-4917. Fax: (011) 883-1109.

JORNAL DA LIGA BRASILEIRA DE EPILEPSIA - Editor: Jaderison Costa da Costa. Av. Ipiranga, 6690, CEP 90610-000, Porto Alegre, RS. Fone: (051) 224-3092, ramais 2202/2134 e 339-1322. Fax: (051) 336-0090.

JORNAL DE PNEUMOLOGIA - Publicação da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Editor: Nelson Morone. Rua Castro Alves, 60, 5º andar, CEP 01532-000, S. Paulo, SP. Fone: (011) 278-2211, ramal 223.

JOURNAL OF BRAZILIAN COMPUTER SOCIETY - Publicação da Sociedade Brasileira de Computação. Editor: Claudia Bauser Medeiros. Av. Veneslau Brás, 71-fundos, casa 27, CEP 22290-160, Rio de Janeiro, RJ. Fone: (021) 295-4442. Fax: (021) 541-5342.

KRITERION - Publicação da Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da UFMG. Editor: Newton Bignotto de Souza. Av. Antônio Carlos, Caixa Postal 253, CEP 31270-901, Belo Horizonte, MG.

Fone: (061) 448-5025. Fax: (061) 448-5060.

LUA NOVA - Publicação da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP. Editor: Gabriel Cohn. Av. Prof. Luciano Gualberto, 310, CEP 05508-900, São Paulo, SP. Fone: (011) 21-2269. Fax: (011) 871-2123.

MANUSCRITO - Publicação do Centro de Lógica, Filosofia e História da Ciência da Unicamp. Editor: Itala Maria Lofredo D'Ottaviano. Caixa Postal 1170, CEP 13100-970, Campinas, SP. Fone: (0192) 39-1301.

MATEMÁTICA APLICADA E COMPUTACIONAL - Publicação quadrimestral da Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional. Editor: Paulo Jorge Paes Leme. Rua Lauro Muller, 455, CEP 22290-160, Rio de Janeiro, RJ. Fone: (021) 541-2132, ramal 116. Fax: (021) 295-8499.

MATEMÁTICA CONTEMPORÂNEA - Publicação da Sociedade Brasileira de Matemática. Editor: Keti Teneblat. Dept. de Matemática, UnB. Asa Norte, CEP 70910-900, Brasília, DF. Fone: (061) 274-4451/273-3356. Fax: (061) 274-3910/272-1053.

MEMÓRIA DO INSTITUTO OSWALDO CRUZ - Publicação da Fundação Oswaldo Cruz. Editor: Hooman Momen. Av. Brasil, 4365, CEP 21045-900, Rio de Janeiro, RJ. Fone: (021) 257-9703.

NEMATOLOGIA BRASILEIRA - Publicação da Sociedade Brasileira de Nematologia. Editor: Rubens Rodolfo Albuquerque Lordello. Caixa Postal 28, CEP 13001-970, Campinas, SP. Fone: (0192) 41-5188, ramal 343.

NOVOS ESTUDOS CEBRAP - Publicação trimestral do Centro Brasileiro de Análise e Planejamento (CEBRAP). Diretor responsável: Francisco de Oliveira. Editora Brasileira de Ciência. Rua Morgado Mateus 615, CEP 04015-902, S. Paulo, SP. Fone: (011) 574-6399.

PERSPICILLUM - Publicação do Museu de Astronomia e Ciências Afins. Editor: Creso Franco Junior. Rua Gal. Bruce, 586, CEP 20421-311. Fone: (021) 580-7010, ramal 19. Fax: (021) 580-4531.

PESQUISA ANTÁRTICA BRASILEIRA - Publicação da Academia Brasileira de Ciências. Editor: Antônio Carlos Rocha Campos. Caixa Postal 229, CEP 20001-970, Rio de Janeiro, RJ. Fone: (021) 220-4794. Fax: (021) 212-3087.

PESQUISA VETERINÁRIA BRASILEIRA - Publicação trimestral do Colégio Brasileiro de Patologia Animal. Editor: Jurgen Dobereiner. Embrapa - Antiga Estrada Rio-São Paulo, Km 47, CEP 23851-970, Seropédica, RJ. Fone: (021) 682-1081/682-1082.

POLÍTICA EXTERIOR - Revista bimensal da Editora Paz e Terra e do Núcleo de Pesquisa em relações Internacionais e Política Comparada da USP. Diretor responsável: Fernando Gasparian. Secretário de Redação: Christine Roehrig. Rua do Triunfo, 177, Sta. Ifigênia, CEP 01212-010, S. Paulo, SP. Fone: (011) 223-6522. Fax: (011) 223-6290.

PRODUÇÃO - Publicação da Fundação Christiano Ottoni e do Departamento de Engenharia de Produção da UFMG. Rua Espírito Santo, 35, 7º andar, sala 715, CEP 30160-030, Belo Horizonte, MG.

PROJETOS EXPERIMENTAIS - COMUNICAÇÃO SOCIAL - Publicação da PUC-MG. Fone: (031) 319-1107. Fax: (031) 319-1140

PSICOLOGIA - Publicação quadrimestral da Sociedade de Estudos Psicológicos. Conselho Editorial: Carolina M. Bori, Maria Amélia Matos, Marilena Ristum e Elizabeth Tunes. Caixa Postal 20.532, CEP 01498, S. Paulo, SP. Fone: (011) 211-2260.

QUÍMICA NOVA - Revista trimestral da Sociedade Brasileira de Química. Editor: Helena M. C. Ferraz. Caixa Postal 20779, CEP 01452-990, São Paulo, SP. Fone: (011) 210-2299. Fax: (011) 814-3602.

RELIGIÃO E SOCIEDADE - Publicação quadrimestral do Centro de Estudos da Religião (CER), Instituto de Estudos da Religião (ISER) e Editora Campus. Coordenador: Rubem Cesar Fernandes. Caixa Postal 16011, CEP 22211-120, Rio de Janeiro, RJ. Fone: (021) 265-5747. Fax: (021) 265-5635.

REVISTA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA - Publicação da Embrapa. Editor: Hozana Alvares de Oliveira. SAIN Via W/3 Norte, Parque Rural, Caixa Postal 040315, CEP 70770-901, Brasília, DF.

REVISTA ÁRVORE - Publicação da Sociedade Brasileira de Investigações Florestais. Editor: Abílio Rodrigues Neves. Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa, CEP 36570-000, Viçosa, MG. Fone: (031) 891-2476. Fax: (031) 891-3476.

REVISTA BRASILEIRA DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA - Publicação da Fundação Getúlio Vargas. Editor: Débora Moraes Zonain. Praia de Bota-

fogo, 190, sala 508, CEP 22253-900, Rio de Janeiro, RJ. Fone: (021) 551-8051. Fax: (021) 551-4349.

REVISTA BRASILEIRA DE ARMAZENAMENTO - Revista do CENTREINAR da Universidade Federal de Viçosa. Editor: João Eustáquio Lima. Campus Universitário, CEP 36570, Viçosa, MG. Fone: (031) 891-2270. Fax: (031) 891-1943.

REVISTA BRASILEIRA DE BIBLIOTECONOMIA E DOCUMENTAÇÃO - Publicação da Federação Brasileira e Associação de Bibliotecários. Editor: Nair Ymuko Kobashi. Rua Avanhandava, 40, conj. 110, CEP 01306-000, São Paulo, SP. Fone: (011) 257-9979.

REVISTA BRASILEIRA DE BIOLOGIA - Publicação trimestral da Academia Brasileira de Ciências. Editor: Affonso Augusto Guidão Gomes. Rua Anfilóbio de Carvalho 29, 3º andar, Caixa Postal 229, CEP 20000, Rio de Janeiro. Fone: (021) 220-4794/220-5794.

REVISTA BRASILEIRA DE BOTÂNICA - Publicação semestral da Sociedade Botânica de São Paulo. Editor: Liliam Beatriz Penteadó Zaidan. Caixa Postal 11.491, CEP 05499, S. Paulo, SP. Fone: (011) 275-3322.

REVISTA BRASILEIRA DE CANCEROLOGIA - Publicação do Instituto Nacional do Câncer. Editor: Luiz Eduardo Atalecio. Av. Venezuela, 134, Bl. A-9º andar, CEP 20081-310, Rio de Janeiro, RJ.

REVISTA BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO ESPORTE - Publicação do Colégio Brasileiro de Ciência do Esporte. Editor: Walter Bacht. Rua João Carlos de Souza, 16, CEP 88035-350, Florianópolis, SC. Fone: (0482) 34-7777.

REVISTA BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO MOVIMENTO - Publicação do Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de S. Caetano do Sul. Editor: Osmar P. S. de Oliveira. R. Amazonas, 2000, CEP 09540-000, S. Caetano do Sul, SP.

REVISTA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS DO SOLO - Publicação quadrimestral da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Editor: A.C. Moniz. Caixa Postal 28, CEP 13100. Campinas, SP. Fone: (0192) 31-5422, ramal 170.

REVISTA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS MECÂNICAS - Publicação da Associação Brasileira de Ciências Mecânicas. Editor: Leonardo Goldstein Jr. Caixa Postal 6122, CEP 13083-970, Campinas, SP. Fone: (0192) 39-3006. Fax: (0192) 39-3722.

REVISTA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS MORFOLÓGICAS - Publicação da Sociedade Brasileira de Anatomia. Editor: Maria Angélica Miglino. Av. Prof. Lúcio Martins Rodrigues, Trav. 4, Bl.5, CEP 05340-000, S. Paulo, SP. Fone: (011) 818-4269. Fax: (011) 274-3455.

REVISTA BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO - Publicação quadrimestral da Sociedade Brasileira de Computação. Editor: Marcos R. S. Borges. Av. Venceslau Brás, 71 fundos, casa 27, CEP 22290-160, Rio de Janeiro, RJ. Fone: (021) 295-4846.

REVISTA BRASILEIRA DE COMUNICAÇÃO - Publicação da Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação. Editor: José de Marques Melo. Caixa Postal 20793, CEP 01948-970, São Paulo, SP. Fone: (011) 813-3222, ramal 2088. Fax: (011) 815-3083.

REVISTA BRASILEIRA DE ECONOMIA - Publicação da Fundação Getúlio Vargas. Editor: Clóvis de Faro. Praia de Botafogo, 190, sala 1017, CEP 22253-900, Rio de Janeiro, RJ. Fone: (021) 399-2471.

REVISTA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MÉDICA - Publicação da Associação Brasileira de Educação Médica. Editor: William Saad Hossne. Av. Brasil, 4036, sala 706, CEP 21040-361, Rio de Janeiro, RJ. Fone: (021) 260-6161.

REVISTA BRASILEIRA DE ENERGIA - Publicação da Sociedade Brasileira de Planejamento Energético. Editor: José Cesário Cecchi. Av. Pasteur, 250, 2o. andar, CEP 22295-900, Rio de Janeiro, RJ. Fone: (021) 287-2318.

REVISTA BRASILEIRA DE ENFERMAGEM - Publicação da Associação Brasileira de Enfermagem. Editor: Claudia Bezerra da Silva. SGAN-L2 Norte Quadra 603, Módulo B, CEP 70830-060, Brasília, DF. Fone: (061) 226-0653. Fax: (061) 225-4473.

REVISTA BRASILEIRA DE ENFERMAGEM - Publicação do Departamento de Enfermagem da Universidade Federal da Bahia. Editor: Maria Jenny Silva Araújo. Rua Augusto Viana s/n, CEP 400-060, Salvador, BA. Fone: (071) 245-8366, ramal 21. Fax: (071) 312-6640.

REVISTA BRASILEIRA DE ENGENHARIA - Caderno de Engenharia Naval - Publicação semestral da Sociedade Brasileira de Engenharia Naval. Editor: Paulo Canedo de Magalhães. Caixa Postal 68.506, CEP 21944, Rio de Janeiro, RJ. Fone: (021) 280-8832.

REVISTA BRASILEIRA DE ENTOMOLOGIA - Publicação trimestral da Sociedade Brasileira de Entomologia. Editor: Ubirajara R. Martins de Souza. Caixa Postal 9063, CEP 01051, São Paulo, SP. Fone: (011) 274-3455.

REVISTA BRASILEIRA DE ESTUDOS DE POPULAÇÃO - Publicação semestral da Associação Brasileira de Estudos Populacionais. Editor: Felícia Reicher Madeira. Núcleo de Estudos de População, Unicamp, Caixa Postal 1170, CEP 13081-970, Campinas, SP. Fone: (0192) 39-4000.

REVISTA BRASILEIRA DE FARMÁCIA - Publicação da Sociedade Brasileira de Farmacêuticos. Editor: Nuno Alvares Pereira. Rua dos Andradas, 96/10º andar, CEP 20051-000, Rio de Janeiro, RJ. Fone: (021) 263-0791.

REVISTA BRASILEIRA DE FÍSICA - Publicação trimestral da Sociedade Brasileira de Física. Editor: Erasmo Ferreira. Caixa Postal 20.553, CEP 01000-S. Paulo. Fone: (011) 815-5599.

REVISTA BRASILEIRA DE FISIOLÓGIA VEGETAL - Publicação da Sociedade Brasileira de Fisiologia Vegetal. Editor: Adonai Gimenez Calbo (CNPq/Embrapa). Rua XV de Novembro, 1452, Caixa Postal 741, CEP 13560-970, S. Carlos, SP. Fone: (0162) 72-7722. Fax: (0162) 72-5958.

REVISTA BRASILEIRA DE FRUTICULTURA - Publicação da Embrapa e Sociedade Brasileira de Fruticultura. Editor: José Renato Santos Cabral. Rua Embrapa s/n, Caixa Postal 007, CEP 44380-000, Cruz das Almas, BA. Fone: (071) 721-2120, ramal 137. Fax: (071) 721-1118.

REVISTA BRASILEIRA DE GENÉTICA - Publicação trimestral da Sociedade Brasileira de Genética. Editor: Francisco de Moura Duarte. Departamento de Genética, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, CEP 14049-900, Ribeirão Preto, SP. Fone: (016) 633-1610. Fax: (016) 633-1039.

REVISTA BRASILEIRA DE GEOCIÊNCIAS - Publicação trimestral da Sociedade de Geologia. Editor: Daniel Atência. Caixa Postal 20897, CEP 01498, S. Paulo, SP. Fone: (011) 212-6166.

REVISTA BRASILEIRA DE GEOFÍSICA - Publicação semestral da Sociedade Brasileira de Geofísica. Editor: Icaro Vitorello. Caixa Postal 515, CEP 12201 - São José dos Campos, SP. Fone: (0123) 22-9887. Fax: (0123) 21-8743.

REVISTA BRASILEIRA DE METEOROLOGIA - Publicação da Sociedade Brasileira de Meteorologia. Editor: Sílvio de Oliveira. Av. Pedroso de Moraes, 684/1002, CEP 05420-001, S. Paulo, SP. Fone: (011) 211-5787.

REVISTA BRASILEIRA DE PESQUISA OPERACIONAL - Publicação da Sociedade Brasileira de Pesquisa Operacional e do Departamento de Engenharia Elétrica da PUC-RJ. Editor: Reinaldo Castro Souza. Rua Marquês de São Vicente, 225, CEP 22453-900, Rio de Janeiro, RJ. Fone: (021) 529-9510. Fax: (021) 511-5154.

REVISTA BRASILEIRA DE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA - Publicação do Departamento de Estatística da USP. Editor: Heleno Bolfarino. Rua do Matão, 1010, CEP 05508-900, São Paulo, SP. Fone: (011) 813-9499, ramal 292.

REVISTA BRASILEIRA DE PSICANÁLISE - Publicação trimestral da Sociedade Brasileira de Psicanálise. Editor: Plínio Montagna. Rua Sergipe 441, 6o. andar, conj. 61, sala 4, CEP 01243-001, S. Paulo, SP. Fone: (011) 258-6473. Fax: (011)258-6473.

REVISTA BRASILEIRA DE SEMENTES - Publicação da Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes. Editor: Miriam Therezinha Souza Eira. Caixa Postal 102372, CEP 70770-970, Brasília, DF. Fone: (061) 273-0100

REVISTA BRASILEIRA DE ZOOLOGIA - Publicada oito vezes ao ano pela Sociedade Brasileira de Zoologia. Editor: Olaf H.M. Hielke. Caixa Postal 19020, CEP 81531-970, Curitiba, PR. Fone: (041) 266-6823. Fax: (041) 266-2042.

REVISTA CIÊNCIA RURAL - Publicação da Universidade Federal de Santa Maria. Editor: Rubi Weiblen. Centro de Ciências Rurais da UFSM, CEP 97119-900, Santa Maria, RS. Fone: (055) 226-1616, ramal 2351. Fax: (055) 226-1975.

REVISTA DA ABPI - Publicação da Associação da Propriedade Industrial. Editor: Lilian de Melo Silveira. Av. Brigadeiro Faria Lima, 1570, 12o. andar, conj. 212, CEP 01452-911, São Paulo, SP. Fone: (011) 815-1188. Fax: (011) 813-4639.

REVISTA DA ESCOLA DE ENFERMAGEM DA USP - Editor: Tamara Iwanow Cianciarullo. Av. Dr. Enéas de Carvalho Aguiar, 419, CEP 05403-000, S. Paulo, SP. Fone: (011) 853-4066. Fax: (011) 280-8213.

REVISTA DA FACULDADE DE EDUCAÇÃO - Publicação da USP. Editor: Nilson José Machado. Cidade Universitária, Caixa

Postal 3309, CEP 05508-900, São Paulo, SP. Fone: (011) 818-3525, Fax: (011) 818-3148.

REVISTA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA - Editor: Isidoro Maria da Silva Alves. Rua Gal. Bruce, 586, CEP 20921-030, Rio de Janeiro, RJ. Fone: (021) 580-7010, ramal 19. Fax: (021) 580-4531.

REVISTA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA TROPICAL - Editor: Aluizio Rosa Prata. Caixa Postal 118, CEP 38015-000, Uberaba, MG. Fone: (034) 333-2700, ramal 155. Fax: (034) 312-6640.

REVISTA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PESQUISA HISTÓRICA - Editor: Cecília Maria Westphalen. Rua Padre Anchieta, 1025, apt. 61, CEP 80430-060, Curitiba, PR. Fone: (041) 223-2758.

REVISTA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE TELECOMUNICAÇÕES - Editor: Hélio Waldman. Caixa Postal 6101, CEP 13081-970, Campinas, SP. Fone: (0182) 39-7302. Fax: (0192) 39-1395.

REVISTA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA - Editor: José Brandão Fonseca. U.F. Viçosa/Depto. Zootecnia, CEP 36570-000, Viçosa, MG. Fone: (031) 891-1196.

REVISTA DE ADMINISTRAÇÃO DA USP - Editor: Jacques Marcovitch. Caixa Postal 11498, CEP 05422-970, São Paulo, SP.

REVISTA DE ANTROPOLOGIA - Publicação do Departamento de Antropologia da USP. Editor: Paula Monteiro. Av. Prof. Luciano Gualberto 315, Caixa Postal 8105, CEP 05508-900, S. Paulo, SP. Fone: (011) 211-2552. Fax: (011) 815-0845.

REVISTA DE ARQUEOLOGIA - Publicação do Departamento de Antropologia da UFRJ e do Museu Nacional. Editor: Maria da Conceição Beltrão. Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, CEP 20940-040, Rio de Janeiro, RJ.

REVISTA DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS - Publicação do Departamento de Farmacologia da Unesp. Editor: Ciro Moraes Barros. Caixa Postal 520, CEP 18618-000, Botucatu, SP.

REVISTA DE ECONOMETRIA - Publicação semestral da Sociedade Brasileira de Econometria. Editor: Angela Maria Bevilacqua Daza. Praia de Botafogo, 190, sala 1032, CEP 22253-900, Rio de Janeiro, RJ. Fone: (021) 552-2076. Fax: (021) 552-4898.

REVISTA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL - Publicação da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural (Sober). Editor: José Garcia Gasques. SRTN. Av. W3 Norte, Q 702, Ed. Brasília Rádio Center, sala 1049, CEP 70719-900, Brasília, DF. Fone: (061) 225-6144.

REVISTA DE FÍSICA APLICADA E INSTRUMENTAL - Publicação da Sociedade Brasileira de Física. Editor: Carlos Henrique Brito Cruz. Caixa Postal 6165, CEP 13081-970, Campinas, SP. Fone: (0192) 814-0503.

REVISTA DE INFORMÁTICA TEÓRICA E APLICADA - Publicação do Departamento de Informática Teórica da UFRGS. Editor: Dalcídio Moraes Claudio. Caixa Postal 15064, CEP 91501-970, Porto Alegre, RS.

REVISTA DE MICROBIOLOGIA - Publicação trimestral da Sociedade Brasileira de Microbiologia. Diretor executivo: Maria Therezinha Martins. Av. Prof. Lineu Prestes, 1374,

Cidade Universitária, USP, CEP 05508, S. Paulo, SP. Fone: (011) 813-9647. Fax: (011) 887-9875.

REVISTA DE ODONTOLOGIA - Publicação da Faculdade de Odontologia da USP. Editor: Esther Goldenberg Birman. Av. Lineu Prestes, 2227, CEP 05508-900, S. Paulo, SP. Fone: (011) 818-7901.

REVISTA DE PATOLOGIA CLÍNICA - Publicação da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica. Editor: Jerzy Alfred Sturm. Rua Sampaio Viana, 92, CEP 20261-040, Rio de Janeiro, RJ.

REVISTA DE PATOLOGIA TROPICAL - Publicação da Universidade Federal de Goiás. Editor: Sydney Schmidt. Caixa Postal 131, Rua Delenda Rezende de Melo, s/n, CEP 74001-970, Goiana, GO.

REVISTA DE SAÚDE PÚBLICA - Publicação da Faculdade de Saúde Pública da USP. Editor: Oswaldo Paulo Forattini. Av. Dr. Arnaldo 715, CEP 01246-904, S. Paulo, SP. Fone: (011) 280-3233. Fax: (011) 280-9163.

REVISTA DELTA - Publicação do Departamento de Linguística da PUC-SP. Editor: Mary Aizawa Kato. Rua Monte Alegre, 984, CEP 05014-110, S. Paulo, SP. Fone: (011) 263-0211, ramal 316. Fax: (011) 62-4920.

REVISTA DO INSTITUTO DE ARTES E CULTURA - Publicação da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Editor: Arnaldo Fontes Drummond. Rua Coronel Alves, 55, CEP 35400-000, Ouro Preto, MG.

REVISTA DO INSTITUTO DE MEDICINA TROPICAL DE SÃO PAULO - Editor: Maria Angela de Castro Figaro Pinca. Av.

Dr. Enéas de Carvalho Aguiar, 470, CEP 05403-000, S. Paulo, SP. Fone: (011) 852-2174. Fax: (011) 852-3622.

REVISTA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA - Publicação semestral da Sociedade Brasileira de Matemática. Editor: Alcileia A. H. de Mello. Distribuição gratuita para professores de Matemática do curso secundário mediante solicitação. IME-USP, Cidade Universitária. Caixa Postal 20.570, CEP 01498, S. Paulo, SP. Fones: (011) 813-7561/813-8164, ramal 224.

REVISTA EDUCAÇÃO E REALIDADE - Editor: Marisa Cristina Vorraber Costa. Av. Paulo Gama s/n - prédio 12201, 8º andar, sala 810, CEP 90046-900, Porto Alegre, RS.

REVISTA ESCOLA DE MINAS - Publicação da Associação dos Ex-alunos da Escola de Minas, Fundação Gorceix. Editor: Jório de Carvalho. Praça Tiradentes, 20, CEP 35400-000, Ouro Preto, MG.

REVISTA ESTUDOS HISTÓRICOS - Publicação da Fundação Getúlio Vargas. Editor: Marieta de Moraes Ferreira. Praia de Botafogo, 190, 12º andar, CEP 22253-900, Rio de Janeiro, RJ.

REVISTA HIGIENE ALIMENTAR. Editor: José Cezar Panetta. Av. Corifeu de Azevedo Marques, 2720, CEP 05340-000, São Paulo, SP.

REVISTA INVESTIGACION OPERATIVA - Publicação da COPPE/UFRJ. Editor: Nelson Maculan Filho. Centro de Tecnologia, Bl.G, sala 113, CEP 21945-970, Rio de Janeiro, RJ. Fone: (021) 280-8832, ramal 442. Fax: (021) 260-6626.

REVISTA MILITAR DE CIÊNCIA DE TECNOLOGIA - Publicação da Secretaria de C&T do Ministério do Exército. Editor: Roberto Hiscow Filho M. C. Palácio Duque de Caxias, Praça Duque de Caxias, 25, Ala Marcílio Dias, 3º Andar, CEP 20221-260, Rio de Janeiro, RJ. Fone: (021) 253-7535/253-7616.

REVISTA PSICOLOGIA TEORIA E PESQUISA - Publicação do Instituto de Psicologia da UnB. Editor: Maria Angela Feitosa. Instituto de Psicologia, UnB, CEP 70910-900, Brasília, DF. Fone: (061) 348-2625. Fax: (061) 273-6378.

REVISTAS ESTUDOS LINGÜÍSTICOS E LITERÁRIOS - Publicação do Curso de Mestrado em Letras da UFBA. Editor: Celina Scheinowitz. Rua Barrão de Geromoabo s/n, CEP 40170-290, Salvador, BA.

SELLOWIA - Anais Botânicos do "Herbário Barbosa Rodrigues", Revista Sul-Brasileira de Botânica. Av. Marcos Konder, 800 - CEP 88300, Itajaí, SC. Fone: (0482) 23-1399.

SEMINA - Revista Cultural e Científica da Universidade Estadual de Londrina. Editor: Jorge Edison Ribeiro. Caixa Postal 6001, CEP 86051-970, Londrina, PR. Fone: (043) 321-2000, ramal 4449.

SOCIEDADE E ESTADO - Publicação do Departamento de Sociologia da UnB. Editor: Maria Angélica B.G. Madeira. Cidade Universitária, Asa Norte, CEP 70910-000, Brasília, DF. Fones: (061) 273-6571/274-0022, ramal 2389.

SOCIEDADE EM TRANSFORMAÇÃO - Boletim trimestral do Centro de Estudos sobre Países Socialistas em Transformação (CEPSt), Núcleo de

Apoio à Pesquisa da USP. Editor: Lenina Pomeranz. Fone: (011) 818-3927. Fax: (011) 818-4305.

SOLOS E ROCHAS - Publicação da Associação Brasileira de Mecânica do Solo. Editor: Maurício Abramento. Caixa Postal 7141, CEP 01064-970, São Paulo, SP. Fone: (011) 844-2779.

SUMMA PHYTOPATHOLOGICA - Publicação do Grupo Paulista de Fitopatologia, Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento e Avaliação de Impacto Ambiental, Embrapa. Editor: Wagner Bettiol. Caixa Postal 69, CEP 13820-000, Jaguariúna, SP. Fone: (0192) 67-1721. Fax: (0192) 67-2202.

TEMPO PSICANALÍTICO - Publicação da Sociedade de Psicanálise Iracy Doyle. Editor: Ana Maria de Toledo Piza Rudge. Rua Visconde de Pirajá, 595, sala 403, CEP 22410-003, Rio de Janeiro, RJ. Fone: (021) 512-1365.

TEORIA E PESQUISA - Publicação trimestral do Departamento de Ciências Sociais da Universidade Federal de São Carlos. Editores: Fernando Antônio Azevêdo e João Roberto Martins Filho. Via Washington Luiz, km 235, Caixa Postal 676, CEP 13565-905, São Carlos, SP.

THE ESPECIALIST - Publicação da PUC/SP. Editor: Maria Lúcia dos Reis. R. Monte Alegre, 984, CEP 05014-000, S. Paulo, SP. Fone: (011) 263-0211.

TRANS/FormAÇÃO - Publicação anual da Faculdade de Filosofia e Ciências da Unesp. Editora: Maria Eunice Quilici Gonzales. Av. Hygino Muzzi Filho, 737, CEP 17525-900, Marília, SP.

TRIEBE - Revista da Sociedade Brasileira de Psicanálise do Rio de Janeiro. Editor: Miguel Calmon du Pin e Almeida. Rua David Campista, 80, CEP 22061, Rio de Janeiro, RJ. Fone: (021) 537-1333.

TURISMO EM ANÁLISE - Publicação da Escola de Comunicação e Artes da USP. Editor: Miriam Rejowski. Av. Prof. Lúcio Martins Rodrigues, 443, Bl. B, CEP 05508-900, São Paulo, SP. Fone: (011) 813-3222, ramal 4082/4122. Fax: (011) 815-4272.

UNIVERSIDADE - BUSCA DA QUALIDADE - Publicação do Instituto Brasileiro da Qualidade em Serviços. Editor: João Catatino Mezono. Rua do Bananal, 1111, CEP 05024-000, S. Paulo, SP. Fone: (011) 864-2199. Fax: (011) 62-5644.

UNIVERSIDADE E SOCIEDADE - Publicação da Universidade Estadual de Maringá. Editor: João dos Santos Filho. Av. Colombo, 3690, zona 7, CEP 87045-000, Maringá, PR. Fone: (0442) 26-2727, ramal 213.

VETOR - Publicação da Fundação Universidade do Rio Grande. Editor: Carlos Alexandre Baumgarten. Caixa Postal 474, CEP 96201-900, Rio Grande, RS.

WORKING PAPERS IN AGRICULTURAL ECONOMICS - Publicação do Departamento de Economia Rural da Universidade Federal de Viçosa (UFV). Fone: (031) 899-2214. Fax: (031) 899-2219.



**REUNIÃO
ESPECIAL
DA**

SBPC

**MATO GROSSO: Novos Caminhos
Ambiente e Diversidade Sócio-Cultural**

Cuiabá, 24 a 28 de abril de 1995



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA



RENDE O MAIOR PERCENTUAL QUE VOCÊ JÁ VIU.

CADERNETA
DE POUPANÇA
OURO
A poupança do Brasil.

Rende mais
segurança,
rende grandes
investimentos
na agricultura,
rende uma
enormidade
para você e
para o seu País.



BANCO DO BRASIL

Bom para você.
Bom para o Brasil.