

UM  
PARQUE  
NACIONAL  
PARA ABROLHOS

# CIÊNCIAHOJE

Revista de divulgação científica da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência

Ano 1 nº 2 - setembro/outubro de 1982 - Cr\$ 400,00



## NOSSOS PRIMATAS AMEAÇADOS

VIDA E MORTE  
DAS ESTRELAS  
1932: SÃO PAULO  
VAI À GUERRA  
INFLAÇÃO  
E RECESSÃO

SB  
PC

# Na Lastri você nunca fica com um pé calçado e outro descalço.



Acabou aquela história de você precisar compor ali, gravar fotolitos acolá e imprimir sei lá onde. Na Lastri você fica calçado de tudo quanto é jeito.

Com o mais completo parque gráfico integrado, ela compõe, seleciona cores, grava fotolitos, rotofilmes e clichês, fornece matrizes para flexografia, tudo num só lugar.

Resultado: você economiza tempo e dinheiro, sem precisar correr de um lado para outro.

Por isso, entre de sola na Lastri. Com a alta qualidade que todo mundo já conhece e toda essa eficiência, você nunca vai ficar na mão.

Composição, Fotocomposição, Foletras, Fotomecânica, Clicheria, Fotolitos, Rotofilmes, Seleção de cores por computador, Impressão em offset, Cartuchos, Hot-stamping.

São Paulo: Rua Independência, 382. fone 278-1411 (PABX). Telex 35608 LIAG BR  
Porto Alegre: fone (0512) 33-2238 - Rio de Janeiro: fones (021) 205-7946 e 205-8394 - Belo Horizonte: fone (031) 223-3142  
Blumenau: fone (0473) 22-1474 - Campinas: fone (0192) 42-5083.

  
**LASTRI S.A.**  
INDÚSTRIA DE ARTES GRÁFICAS

ARTIGOS

<b>NASCIMENTO, VIDA E MORTE DAS ESTRELAS</b> AUGUSTO DAMINELI NETO Supergigantes vermelhas, anãs brancas, buracos negros, observados à luz da moderna cosmologia	10
<b>1932: SÃO PAULO VAI À GUERRA</b> ALZIRA ALVES DE ABREU A luta paulista contra o Governo Provisório de Vargas e pela constitucionalização do país	20
<b>PRESSÃO ALTA, UM PROBLEMA DE MILHÕES</b> EDUARDO DE AZEREDO COSTA A hipertensão arterial em seus aspectos clínicos e sociológicos	28
<b>UM PARQUE NACIONAL PARA ABROLHOS</b> CLÓVIS BARREIRA E CASTRO e CARLOS SECCHIN Imagens de uma das áreas de maior riqueza e diversidade de vida marinha no litoral brasileiro, no sul da Bahia	38
<b>ELES TRANSMITEM A DOENÇA DE CHAGAS</b> HERMAN LENT Como são e a ameaça que representam os barbeiros na América Latina, onde 13 milhões de pessoas padecem do mal que eles transmitem	44
<b>LUMINESCÊNCIA, DA ALQUIMIA À ÉPOCA MODERNA</b> FERNANDO DE SOUZA BARROS Uma explicação do fenômeno físico da irradiação da luz a temperaturas baixas	50
<b>ALCOOLISMO</b> JANDIRA MASUR e JOSÉ ALBERTO DEL PORTO Aspectos psicofarmacológicos do uso do álcool, a droga psicoativa mais utilizada pelo ser humano	56
<b>OS PRIMATAS DO BRASIL, PATRIMÔNIO A CONSERVAR</b> ADELMAR F. COIMBRA FILHO A variedade de símios do Brasil e a falta de mecanismos eficazes de proteção às espécies ameaçadas	62
<b>POR QUE OS PREÇOS NÃO CAEM?</b> EDWARD AMADEO, JOSÉ MÁRCIO CAMARGO e JOSÉ AUGUSTO C. FERNANDES Uma avaliação dos resultados obtidos com o combate à inflação a partir da mudança de rumo da política econômica no final de 1980	70

SEÇÕES

TOME CIÊNCIA	2
TECNOLOGIA	4
CARTAS	5
EDITORIAL	7
PERFIL	8
HUMOR	37
RESENHAS DE LEITURA	76
É BOM SABER	78

EXPEDIENTE

Publicada bimestralmente sob a responsabilidade da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Redação e Secretaria: Avenida Wenceslau Braz 71, fundos, Casa 27, CEP 22.2290 - Telefones: 295.94 43 e 295. 44 42, Rio de Janeiro, RJ.

**Jornalista Responsável:**  
Argemiro Ferreira

**Editor de Texto:**  
Sergio Flaksman

**Editor de Arte:**  
George B.J. Duque Estrada

**Assistente de Arte:**  
Jenny Raschle

**Administração:**  
Adalgisa S. Bahri  
Vilmar F. Leite  
Zélia F. Caldeira

**Conselho Editorial:**  
Alberto Passos Guimarães Filho, Darcy Fontoura de Almeida, Ennio Candotti, Roberto Lent (Editores); Alzira Alves Abreu, Angelo Barbosa Machado, Antonio Cesar Olinto, Henrique Lins de Barros, José Monserrat Filho, José Reis, Maria Isaura Pereira de Queiroz, Oswaldo Frota Pessoa, Otávio Velho, Pedro Malan, Reinaldo F.N. Guimarães, Rui Cerqueira.

**Conselho Científico:**  
Antonio Barros de Ulhoa Cintra, Antonio Cândido de Melo e Souza,

Carlos Chagas Filho, Carolina Bori, Crodowaldo Pavan, Dalmo Dallari, Darcy Ribeiro, Elisaldo Carlini, Fabio Wanderley Reis, Fernando Gallembeck, Francisco Weffort, Gilberto Velho, Herbert Schubart, José Antonio F. Pacheco, José Antonio Seixas Lourenço, José Goldemberg, José Ribeiro do Valle, Leopoldo Nachbin, Luiz Martins, Luiz Rodolpho R.G. Travassos, Maurício Mattos Peixoto, Maurício Rocha e Silva, Miguel R. Covian, Moisés Nussenzeveig, Newton Freire Maia, Oscar Sala, Oswaldo Porchat Pereira, Octávio Elísio Alves de Brito, Telmo Silva Araújo.

**Colaboraram neste número:**  
Bernardo Kucinski, Ivan Alves, Regis Farr (texto); Luiz Davido-

vich, Wilson Mayrink, Martin Schmal (notícias); Chico Caruso, Claudius Ceccon, Vilma Gomez (ilustrações); Marcos Roma Santa (revisor); Henrique Lisboa, João E. de Oliveira (arte-final).

**Assinaturas:**  
Brasil: um ano ..... Cr\$ 2.400,00  
Exterior: Consultar a Secretaria

**Produção Industrial:**  
**Lastri S.A. Indústria de Artes Gráficas.** Rua da Independência, 382 - São Paulo - S.P.

Para a publicação desta revista contribuam o **Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)** e a **Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP)**.

## UMA VACINA CONTRA A LEISHMANIOSE

A leishmaniose tegumentar, forma da moléstia que afeta especialmente as novas frentes de colonização, pode estar prestes a ser controlada por uma vacina desenvolvida em pesquisas recentes.

Uma equipe de pesquisadores formada por Wilson Mayrink, Carlos Alberto da Costa, Maria Norma Melo, Marilene Suzan Marques Michalick e Paul Williams, da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Magno Dias, da Universidade Federal de Ouro Preto, Antônio Oliveira Lima, da Fundação Ataufo de Paiva, e Paulo Araújo Magalhães, da Superintendência de Campanhas (Sucam) do Ministério da Saúde, já conseguiu, ao cabo de vários anos de trabalho, resultados bastante promissores no desenvolvimento de uma vacina eficaz contra a leishmaniose tegumentar americana ("úlceras de Bauru"), doença incluída pela Organização Mundial de Saúde entre as seis moléstias endêmicas mais importantes do mundo. É também a segunda em importância médica entre as causadas por protozoários, só vindo depois da malária.

Embora as estatísticas disponíveis não sejam inteiramente confiáveis, já que a doença não é de notificação obrigatória, estima-se que em todo o mundo cerca de 400.000 pessoas por ano sejam afetadas pelas várias formas de leishmaniose.

Apesar de atingir proporções endêmicas apenas nos países mais pobres, afetando as parcelas mais carentes da população, a leishmaniose constitui um considerável problema de saúde pública não apenas nos países subdesenvolvidos e em desenvol-

vimento, existindo tanto na Europa quanto na Ásia, na África e na América.

Vários casos têm sido constatados em áreas de colonização antiga, sobretudo nas periferias urbanas ou em zonas em que predominam as atividades rurais, mas é nas frentes de expansão das novas fronteiras que o problema se vem tornando mais alarmante. Ao penetrar nas florestas, o homem quebra a cadeia natural da zoonose, sendo infectado através dos diversos tipos silvestres de flebotômíneos (os mosquitos vetores do parasito, cujo reservatório natural são várias espécies de animais silvestres).

As primeiras pesquisas visando o desenvolvimento de uma vacina contra a leishmaniose datam de 1939-1940, mas só a partir de 1973 este trabalho adquiriu mais consistência, através da equipe do Departamento de Parasitologia da UFMG, que realizou testes de campo em regiões endêmicas de Minas Gerais e do Espírito Santo (respectivamente, Caratinga e Viana).

O teste mais importante, porém, foi realizado em 1981 sob a supervisão do dr. Carlos Maurício Figueiredo Antunes, epidemiologista e consultor designado pela Organização Pan-Americana de Saúde e a Sucam, tendo como pacientes os soldados do Comando Militar da Amazônia em treinamento de sobrevivência na selva. Os resultados foram considerados altamente significativos, uma vez que ficou comprovado que a vacina é capaz, em condições normais, de prevenir a doença em cerca de 70% dos indivíduos vacinados. Nestes, o teste cutâneo (*teste de Montenegro*) demonstrou o desenvolvimento do estado de imunidade.

Este fato é altamente significativo, sobretudo se levarmos em conta que o tratamento até agora empregado para a doença (à base de sais de antimônio) não é dos mais eficazes, acarretando uma

série de efeitos colaterais, às vezes graves.

Além disso, a vacina também é importante porque as formas de doença que previne não têm controle, pois predominam nas regiões florestais. A outra forma de leishmaniose, a visceral — mais grave e letal — atinge no Brasil predominantemente as áreas já colonizadas, que são passíveis de controle por meio da eliminação dos flebotômíneos e dos reservatórios domésticos do parasito, os cães.

Além do Exército, que tem prestado valiosa colaboração nos testes de campo, a equipe de pesquisadores vem contando ainda com o apoio da UFMG, da Sucam, do CNPq, da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) e da Finep, numa demonstração de que as autoridades brasileiras estão conscientes do problema que a leishmaniose representa para o desenvolvimento das regiões Centro-Oeste e Norte.

## PRÊMIO PARA A MATEMÁTICA DE NACHBIN

O matemático brasileiro Leopoldo Nachbin foi agraciado com o prêmio de ciências Bernardo Houssay por seus trabalhos nos campos da análise funcional e da topologia.

Conferido pelo Conselho Interamericano para a Educação, a Ciência e a Cultura da OEA, o prêmio, no valor de 30.000 dólares (cerca de Cr\$ 5,5 milhões), foi este ano concedido no campo das ciências exatas. O professor Nachbin concorreu com 39 outros matemáticos de nove países do hemisfério.

Natural de Recife, Leopoldo Nachbin formou-se em engenha-

ria civil pela Universidade Federal do Rio de Janeiro em 1943 e cinco anos mais tarde, na mesma Universidade, defendeu a tese de livre-docência em matemática intitulada *Combinação de topologias metrízáveis e pseudometrízáveis*. Bolsista do Departamento de Estado dos EUA, da Fundação Guggenheim e da Fundação Rockefeller, estagiou na Universidade de Chicago, na Universidade Nacional Autônoma do México e no Instituto de Estudos Avançados de Princeton.

Membro titular da Academia Brasileira de Ciências e membro fundador do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, Leopoldo Nachbin é hoje professor titular da UFRJ, cargo que acumulou por vários anos com a posição de professor na Universidade de Rochester, em Nova York. Em 1962, o professor Nachbin recebeu o Prêmio Moinho Santista.

Tendo orientado 21 teses de doutoramento no Brasil e no exterior, publicou 95 trabalhos, entre livros, monografias e artigos especializados. Suas atividades de pesquisa têm sido fecundas em diversas áreas da matemática. De seu interesse pelas álgebras de Boole e pelos espaços topológicos, Nachbin generalizou o famoso teorema de Hahn-Banach da análise funcional, generalização esta hoje conhecida como *teorema de Nachbin*. Os teoremas de Hewitt-Nachbin e de Nachbin-Shirota são outras de suas contribuições.

De seus estudos sobre espaços topológicos ordenados resultou o livro *Topologia e Ordem*, traduzido para o inglês, assim como *A Integral de Haar*. Ambos são amplamente difundidos entre matemáticos e físicos teóricos. Mais recentemente, o interesse do professor Nachbin voltou-se para a holomorfia em dimensão infinita. Escrito em inglês, seu livro *Topologia sobre Espaços de Mapeamentos Holomórficos* é pioneiro na área.

# se na Venezuela tem tanto petróleo, no Brasil também tem que ter...

*Frequentemente ouvimos esta afirmação, que todos nós gostaríamos confirmada. Mas a realidade geológica é diferente. As áreas produtoras da Venezuela, voltadas para o Caribe, estão afastadas do Brasil em mais de 500 km.*

*Entre as bacias sedimentares dos dois países, que são de tipo e idade completamente diferentes, existe uma larga faixa de rochas ígneas e metamórficas, portanto, sem condições para gerar petróleo.*

*Nos demais países limítrofes também não ocorre produção comercialmente significativa, próxima de nosso território. Mesmo na Argentina, segundo produtor do continente, os campos de petróleo estão ao sul, afastados do nosso País. A recente descoberta na Guiana, ainda está em avaliação, e no lado brasileiro da bacia também estamos pesquisando.*

*Nos Estados Unidos e em outros grandes produtores, os volumes mais expressivos de petróleo foram descobertos antes dos anos 50. Portanto, sem necessidade dos enormes recursos tecnológicos e científicos de hoje. Mas o Brasil, ao contrário, precisa destes recursos para localizar novas jazidas, diante da complexidade de muitas de nossas áreas sedimentares.*

*Mas essas dificuldades geológicas não impediram que o Brasil descobrisse petróleo para se tornar o 3.º produtor do continente sul-americano, aumentando a cada ano suas reservas.*



*Algumas delas só agora podem ser racionalmente investigadas com o apoio dos mais modernos métodos de exploração.*

*Se a natureza armazenou mais petróleo no Brasil vamos descobri-lo com o uso intensivo dos melhores recursos que o progresso da ciência e da técnica puderem oferecer.*



**PETROBRAS**

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A.  
MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

## INSTALADOS NO RIO OS CABOS ÓPTICOS

A primeira linha de comunicação óptica instalada no país está à disposição dos usuários da Cetel, companhia telefônica do Rio de Janeiro, desde o dia 16 de julho. Ela liga duas centrais da Cetel, separadas por uma distância de três quilômetros - uma na Cidade de Deus e a outra em Jacarepaguá.

O cerne do sistema óptico é constituído por quatro finíssimos fios de quartzo, de aproximadamente um décimo de milímetro de diâmetro. Cada um desses fios, ou fibras ópticas, pode transmitir 480 canais de comunicação - o equivalente a 960 fios de cobre no sistema telefônico convencional.

Em lugar de transmitir impulsos elétricos, como no sistema convencional, as fibras ópticas transmitem sinais luminosos. O sistema funciona da seguinte maneira: os sinais elétricos na saída da central telefônica são convertidos da forma analógica para a forma digital e, posteriormente, são transformados em pulsos de luz gerados por um laser de arseneto de gálio, e aí transmitidos pelo cabo formado pelas quatro fibras ópticas.

No final do cabo é feita a conversão inversa, e finalmente os sinais voltam à forma original na entrada da segunda central. Além da maior capacidade de transmissão de informações, o sistema óptico é mais fácil de ser reparado e permite uma grande economia em cobre, metal atualmente importado pelo país.

Todo o sistema foi projetado e construído no país, a partir de pesquisas realizadas na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e no Centro de Pesquisas e Desenvolvimento da Telebrás. Esse primeiro Enlace Experimental de Comunicações Ópticas (ou ECO-1, conforme a sigla criada para ele) representa,

um marco histórico de grande significado para as telecomunicações do Brasil.

Reflete também o amadurecimento atingido pelos nossos laboratórios universitários de pesquisa que convenientemente apoiados se mostraram capazes de fornecer a empresas de desenvolvimento tecnológico os elementos básicos necessários para criar produtos compatíveis com as necessidades do país, mesmo em tecnologias de ponta, como as de transmissão digital por meios ópticos. A sofisticação e o alto conteúdo tecnológico dos resultados do programa de pesquisa e desenvolvimento que conduziram à instalação do ECO-1 colocam o Brasil ao lado dos poucos países que dominam essa tecnologia.

## CATALISADORES PARA A INDÚSTRIA

A maioria dos processos usados nas indústrias de refinação, petroquímicas, alcoolquímicas e carboquímicas são catalíticos, e tanto os catalisadores como o reator químico são fundamentais para a escolha eficiente de um processo industrial. A verdade é que a grande maioria dos catalisadores e dos reatores usados no Brasil são importados, gastando-se com isso mais de dez milhões de dólares por ano, fora os royalties referentes ao processo global. A pesquisa para a reprodução de catalisadores, ou para a produção de catalisadores alternativos, bem como de processos ou reatores que envolvam matérias-primas nacionais, não têm tido o impulso necessário, nem mesmo para a capacitação de pessoal que possa ajudar na escolha dos diferentes processos aqui introduzidos.

A partir de 1978, quando se deu o 1.º Simpósio Ibero-Americano de Catálise no Rio de Janeiro, congregando técnicos e pesquisadores da América Latina e da Europa, um grupo — que hoje

integra a comissão de catálise do Instituto Brasileiro de Petróleo (IBP) — tomou a iniciativa de ativar o interesse das indústrias, das universidades e dos centros de pesquisas de empresas para os estudos de catalisadores, processos catalíticos e reatores, visando à formação e qualificação de pessoal nesta área, bem como incentivar pesquisas que possam resultar na cópia de catalisadores, na produção de catalisadores novos e na escolha dos processos tecnológicos futuros, bem como em estudos de base na área.

Além do Centro de Pesquisas (Cenpes) da Petrobrás e do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) de São Paulo, que contam com laboratórios de catálise e projetos de catalisadores para indústrias específicas, há ainda na Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia (COPPE) e no Instituto Militar de Engenharia (IME) grupos e laboratórios capazes de desenvolver estudos específicos sobre catalisadores e processos catalíticos. Com a recente aprovação do plano CAT-PRONAQ do CNPq-Finep espera-se incrementar esses estudos em treze outras universidades do país.

No IPT foram feitos estudos de catalisadores para a desidrogenação e desidratação do etanol, atendendo a projetos da Elekeiros, Eletrocloro, Oxiteno, CESP, etc.

Na COPPE foram feitos estudos sobre catalisadores metálicos para a hidrogenação de aldeídos e óleos pesados, gaseificação e liquefação de carvões e crotonaldeído via alcooquímica. Foram avaliados diversos catalisadores comerciais de níquel-cromo, de cobalto-molibdênio, níquel-molibdênio em reatores semipilotos, variando-se as condições de processo. Foram preparados novos catalisadores à base de níquel, cromo, molibdênio, cobre, potássio, etc. Os catalisadores são caracterizados conforme a área, os poros, a dispersão, a estrutura e a composição. Através de estudos consecutivos chegaram a ser

selecionados processos que resultaram em projetos com aplicação industrial.

No IME, foram feitos estudos sobre a hidrogenação de óleos vegetais desenvolvendo-se catalisadores metálicos diversos à base de níquel e metais nobres, visando a obter combustíveis.

Do programa CPNq-CAT-PRONAQ, constam planos, envolvendo catalisadores para processos petroquímicos, alcoolquímicos, carboquímicos e óleos vegetais.

## CRIAÇÃO DE AVES REPRODUTORAS

Embora o Brasil seja o segundo produtor mundial de carne de aves — cerca de um milhão de toneladas por ano — o que permite prover o abastecimento interno e ainda produzir excedentes para exportação, o país continua a depender de tecnologia gerada no exterior no que se refere às aves reprodutoras, e apenas uma empresa privada tem produção auto-suficiente. O restante das aves procede, na maioria, de países com os quais o Brasil concorre no mercado internacional de carne de aves.

Programas de melhoramento genético de aves poedeiras e para corte que estão sendo desenvolvidos atualmente no país poderão, em breve, livrar o Brasil da importação de material genético, com o desenvolvimento de tecnologia relativa à reprodução das chamadas "aves-avós".

No momento, duas instituições — o Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, em Minas Gerais, e a Escola Superior de Agricultura Luís de Queiroz (ESALQ), em Piracicaba (SP) — vêm desenvolvendo projetos de pesquisa dentro de um programa amplo, destinado ao melhoramento de aves para corte, com o apoio da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep).

## SUGESTÕES

Eu sabia que a revista de divulgação sob a direção do ativo grupo da SBPC-Rio haveria de sari muito boa, pois já estava acostumado ao padrão do *Informativo* e conhecia o belo movimento *Ciência às Seis e Meia*, que vocês deflagraram. Devo, porém, confessar que *Ciência Hoje* excedeu minhas expectativas. Está excelente.

Os artigos estão escritos em linguagem acessível, ilustrados de maneira vistosa e adequada, e são de tal modo variados que dificilmente se encontrará um leitor que não se interesse ao menos por um deles. Equilíbrio louvável entre ciências físicas e naturais e humanas.

O artigo de capa foi muito bem concebido. Reportagem jornalística, na qual se encaixam artigos ou notas sobre os vários aspectos técnicos preparádos por especialistas. O assunto não poderia ser mais oportuno. Todos os artigos são introduzidos por manchetes muito bem preparadas, que dizem do essencial neles contido.

As seções estão bem informativas. Achei apenas que o título "Tome Ciência" destoava dos demais. As notas, bem organizadas. Só modificaria a primeira, sobre o novo grupo sanguíneo, que me parece algo confusa. Temo que o leitor chegue ao fim sem saber se tem relação ou não com Fy. Eu começaria a nota contando a descoberta do novo tipo e depois encaixando a restante informação. Pareceu-me bem mais clara a segunda nota sobre as belas experiências premiadas com o LAFI.

A associação cientista-jornalista funcionou muito bem, como provam as reportagens publicadas. "Documento" oportuno (também o publiquei num dos números de *Ciência e Cultura* que estão na oficina). "É bom saber" é informe útil e oportuno, as resenhas de leitura muito boas — é bom desenvolvê-las como reportagens, como fez o Lent. O perfil, como matéria, está excelente, mas continuo a discordar da escolha (como conseguiram aquele desenho?).

Na apresentação ficou bem definido o papel da revista, sonho antigo da SBPC que estava à espera de um grupo como o que vocês têm aí, de gente que crê na *Ciência* como responsabilidade social e, portanto, no interesse de popularizá-la.

Se posso apresentar uma sugestão, aumentaria o "Tome Ciência" com notas menores, de experiências interessantes cientificamente, feitas no Brasil (norte, sul, leste, oeste) e algumas, fundamentais, de fora. Em linguagem bem sucinta, porém capaz de dar idéia do interesse da pesquisa e de sua integração em um contexto mais amplo.

Otima a página de humor.

Não há, em tudo o que disse, o menor interesse ou propósito meu em ser gentil. A revista está excelente.

Com o tempo virão cartas e "respondê-las é preciso", o que importará abrir nova seção,

das mais interessantes e esclarecedoras. Os leitores têm curiosidades incríveis (que trabalho alguns me têm dado!). E o tempo também se encarregará de sugerir novos atalhos (literatura e ciência, poesia e ciência... isto muitas vezes caberá até em "Documento". Há páginas literárias e poéticas que despertariam interesse entre os *scientific minded*, assim como páginas de ciência que são monumentos literários). Não adianta, porém, divagar neste momento. Como está, a revista preenche muito bem seus objetivos. Quando se considera o curto prazo em que foi feita, nem encontro palavras para enaltecer o esforço dos companheiros "cariocas". Agora é desejar que o público entenda, que outros não atralhem, por ser nacional e não multinacional, e que os financiadores persistam em seu louvável propósito.

José Reis - São Paulo, SP

● O professor José Reis, cujo perfil foi apresentado no primeiro número de *Ciência Hoje* (página 77), é diretor da revista *Ciência e Cultura*.

## AGRADECIMENTO

Venho, por meio desta, chamar a atenção de V.Sa. para duas omissões na publicação de meu trabalho "Por que os índios cantam", no primeiro número de *Ciência Hoje*. A primeira é que a fotografia dos índios com flautas tinha uma nota que incluía o nome da lingüista que a tirou, Bruna Franchetto. A segunda omissão é de uma nota em que agradecia às agências financiadoras que possibilitaram minhas pesquisas junto aos índios Suyá.

É essa segunda omissão que considero mais grave, apesar de os créditos para fotografias serem praxe em qualquer revista. (...) Numa revista de divulgação científica, é importante que esse fato não se perca de vista, tanto para não enganar o público com a idéia de que ciência é magia, quanto para fazer jus às agências (...). Assim, agradeço de novo às seguintes instituições (...): The Institute of General Medical Sciences (NIGMS) 1970-1973, a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) 1975-1982 e, em dotações de menor duração, a Universidade Federal do Rio de Janeiro (CEPG), a Fundação Ford (Brasil), a Wenner-Gron Foundation (EUA) e o Social Science Research Council (EUA), (...) assim como aos diretores do Parque Indígena do Xingu e a todos os Suyá, pela sua paciência e colaboração com o meu trabalho.

Anthony Seeger, Museu Nacional (UFRJ)  
- Rio de Janeiro, RJ.

## ORTOGRAFIA

(...) Desejo cumprimentá-lo e aos demais membros da diretoria da SBPC pela excelente apresentação da revista. (...) meus

cumprimentos por conseguirem resultado tão bom. Tenho algumas observações que desejo sejam recebidas em sentido construtivo:

1. Sugiro seja criada uma seção: Opinião dos leitores.

2. Preocupado com os custos de uma publicação do padrão de *Ciência Hoje*, tomo a liberdade de indicar a conveniência de ser usado papel *off-set* de boa qualidade. Até livros de arte têm sido publicados, na Europa, sem perda de qualidade. Ao contrário, não sendo brilhante, o papel *off-set* pode evitar reflexos que papéis brilhantes, como o excelente papel de *Ciência Hoje*, mostram.

(...) Mais um assunto: no artigo "Por que os índios cantam", os nomes das tribos não estão escritos em língua portuguesa usada no Brasil; a grafia usada é a ditada por normas que os antropólogos resolveram estabelecer. Assim, escreve-se "os Suyá", quando, em português, deveria ser "os Suiás"; letras como "k, y, w, etc." não mais fazem parte do nosso alfabeto. O *Novo Dicionário Aurélio* deixa claro isto, pois quando define o verbo "A" diz "l. a primeira letra do alfabeto; quando define "K" informa: "letra considerada como pertencente ao nosso abecedário, mas...". Então "A" é letra de nosso alfabeto e "K" é considerada..., enquanto que "Y" é "l. Antiga letra do alfabeto, substituída pelo i, na ortografia oficial de 1943"; "W" é, igualmente, "antiga letra do alfabeto, substituída ora por "u" ora por "v", na ortografia oficial de 1943".

Assim, fazer divulgação de ciência no Brasil, usando-se uma ortografia da língua portuguesa que não seja a ortografia oficial do país parece-me inconveniente.

Sugiro apenas que se consultem especialistas em língua portuguesa escrita no Brasil, para que se adote a posição correta, visto não ser especialista no campo.

Atenciosamente,

Mário Guimarães Ferri - São Paulo, SP

● Anthony Seeger responde: Os nomes indígenas citados no trabalho obedecem às normas da Associação Brasileira de Antropologia.

## APOIO

Parabéns pela iniciativa de publicarem *Ciência Hoje*; está ótima em termos de conteúdo e de apresentação. Apenas um pouco confusa a paginação de "Cubatão — uma tragédia ecológica".

Rogério de Campos Teixeira - Rio de Janeiro, RJ

Durante a SBPC adquiri a revista *Ciência Hoje*; desejo recebê-la regularmente, através de assinatura, pois é muito difícil adquiri-la onde moro. O meu interesse por essa publica-

# CIÊNCIAHOJE

## CARTAS

ção é tanto que resolvi dar uma assinatura como presente a meu tio, que reside em Limeira. Esse exemplo meu, vocês poderão aproveitar para outros assinantes, como divulgação desse órgão da imprensa.

*Grimaura Prestes da Silva Lopes* - Campinas, SP

Parabéns à SBPC que, ao editar uma publicação científica tão séria como *Ciência Hoje*, consegue preencher uma lacuna que há muito tempo esperava para ser preenchida neste país. Sem ficar devendo nada às publicações estrangeiras, ele tem tudo para vencer e cumprir sua missão de formar uma nova mentalidade entre o povo brasileiro. Gostei muito e até fiquei surpreso, confesso, ao vê-la nas bancas entre tantas outras tão fúteis.

*Francis Alvarez Gomez* - São Paulo, SP

Sou bióloga e apesar de não exercer a profissão meu interesse está sempre em alerta. Minha maior preocupação é com a qualidade de vida do homem e seu meio. Felicito-os pela publicação de *Ciência Hoje*: está excelente.

*Ângela Alves Crispim* - Volta Redonda, RJ

Quero dar parabéns a vocês da SBPC, ao trabalho que vêm desenvolvendo para o progresso do país, uma sociedade que merece todo o respeito do povo brasileiro. Com a publicação da revista *Ciência Hoje* da SBPC, logo no primeiro número percebemos que ela veio para preencher uma lacuna que existia entre o leigo e os cientistas.

*Aldo César R.C.* - Vassouras, RJ

Quero aproveitar a ocasião para parabenizar o Conselho Editorial da revista (e que revista!) e todos os seus asseclas. Fiquei realmente emocionada ao ver nas bancas revista de tão alto gabarito: conteúdo e aparência. Faço votos que a poluição permita que a flor que ora desabrocha vingue. Abraços efusivos.

*Isar H. Oswald Cruz*, ex-Secretária Regional da SBPC - Rio de Janeiro, RJ

Os melhores votos de sucesso para a oportuna e brasileira *Ciência Hoje*.

*Maurício Caminha de Lacerda*, Assessor da Presidência, CNPq - Rio de Janeiro, RJ

Congratulo-me com a diretoria de *Ciência Hoje* pelo muito bom nível do primeiro número. Que esta inovadora, inteligente revista tenha uma auspiciosa existência editorial, contribuindo para a divulgação das ciências "em linguagem acessível".

*Francisco Gomes de Matos*, Presidente, ABRALIN (Associação Brasileira de Lingüística) - Recife, PE

Na condição de universitário de psicologia do IPÊ, nesta capital, fundamentalmente interessado no desenvolvimento do patrimônio científico nacional, bem como na continuação da necessária luta travada por esta histórica sociedade científica — que, como muito bem e autenticamente denominou Darcy Ribeiro, é a sede da consciência crítica nacional — foi com bastante satisfação que recebi a revista *Ciência Hoje*, ora circulando de forma muito restrita em João Pessoa. A acei-

tação da mencionada por professores e estudantes está sendo produtiva e satisfatória, uma vez que já nos estamos mobilizando para ampliar sua divulgação e discussão do seu dinâmico teor em sala de aula. Companheiros, parabenizo-lhes fraternalmente!

*Giovanny de Sousa Lima* - João Pessoa, PB

É com grata satisfação que tenho em minha mão vossa revista (...). Sinto que vossa iniciativa muito contribuirá para o preenchimento desta lacuna existente em nosso país. Recebo outras revistas estrangeiras congêneres, e posso assegurar que tanto a qualidade dos assuntos como da revista são excepcionais. Estava em tempo de termos divulgados nossos avanços tecnológicos e de nossa ciência, tão sofrida, desprezada e marginalizada. Aspiro que nosso governo possa dar-lhes o máximo apoio neste empreendimento, inclusive encarando mais seriamente a capacidade criativa, nata em nossos cientistas. (...)

*Dante T.J. Pantiga* - S. Bernardo do Campo, SP

(...) Gostei de muitos dos artigos e da linha imparcial da revista, que certamente culminará com a crescente confiança dos leitores. "Apesar" de o cientista e a própria ciência estarem bastante vinculados às injunções políticas, sociais, econômicas, etc., a idoneidade é conseguida pela busca contínua e crescente da verdade científica, em dinâmica evolução e revelação. (...)

*Eng.º Clóvis Teixeira Neto* - Curitiba, PR

(...) Parabéns pela revista. Está realmente muito boa.

*Prof. Lúcio Flávio Moreira* - Natal, RN

## O que é a SBPC

A SBPC tem por objetivo contribuir para o desenvolvimento científico e tecnológico nacional; promover a cooperação entre pesquisadores; defender a liberdade de pesquisa e opinião; congrega pessoas e instituições interessadas no progresso e na difusão da ciência; incentivar e estimular o interesse do público em relação à ciência e à cultura. Fundada em 8 de junho de 1948 por um pequeno grupo de cientistas, hoje reúne

mais de 17.000 associados, e em suas reuniões anuais são apresentados cerca de 2.500 trabalhos científicos e realizados 250 mesas-redondas, cursos e conferências.

Através de suas Secretarias Regionais, promove simpósios, encontros e iniciativas de difusão científica ao longo de todo o ano.

### As publicações da SBPC

A SBPC edita desde 1949 a revista *Ciência e Cultura*, mensal desde 1972. Suplementos desta revista são publicados durante as reuniões anuais, contendo os resumos dos trabalhos científicos apresentados. Além desta revista e de *Ciência Hoje*, a Sociedade tem publicado boletins regionais e volumes especiais dedicados a simpósios e reuniões que organiza periodicamente.

### Como associar-se à SBPC

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

Caro leitor,

A simpatia e o entusiasmo com que foi recebida *Ciência Hoje* ultrapassaram nossas expectativas — e estávamos bastante otimistas, ainda que de forma contida para não sofrer o desgosto de uma eventual decepção. A resposta foi magnífica. Imagine o leitor qual não terá sido nossa felicidade, dos desenhistas, fotógrafos, secretárias, editores, jornalistas, conselheiros, autores, revisores, todos enfim, ao verificar, logo no primeiro dia da 34.<sup>a</sup> Reunião Anual da SBPC, quando lançamos a revista, que o “produto” não apenas se vendia, mas era procurado quase que ininterruptamente: assinaturas, um exemplar, outro para presente, mais cinco, um para a escola, para o amigo, para a biblioteca. Faltaram-nos, a certo momento, mãos para atender à demanda, e atenção para responder às perguntas, anotar sugestões, aceitar ofertas de artigos, notícias e colaboração na distribuição.

Os secretários regionais da SBPC foram os primeiros a levar *Ciência Hoje* para todo o país. Ficou logo claro que nossa cautelosa tiragem de 20.000 exemplares seria pequena e que a distribuição, projetada inicialmente para Rio e São Paulo, deveria ser estendida às principais cidades do Brasil. Em suma, havíamos sido aprovados no teste inicial, e muito bem aprovados. O que era a impressão primeira logo se confirmou pelas vendas nas bancas. Em algumas, nos pontos mais movimentados do Rio e de São Paulo, *Ciência Hoje* esgotara-se em poucos dias. Tudo isto com um mínimo de divulgação e publicidade. O efeito “boca a boca” — de que tanto nos falam os profissionais de teatro — estava funcionando, e apesar do nosso amadorismo o projeto se revelara possível.

Mais 10.000 exemplares foram impressos e enviados às várias cidades do país. Ao que tudo indica acertamos novamente. Cartas, assinaturas, oferecimentos de colaboração e de divulgação em empresas, sindicatos, escolas, associações chegam todos os dias.

Saberemos corresponder à simpatia e ao crédito que recebemos?

Alguns se indagaram: Quanto gastamos com o primeiro número? Poderíamos ter gasto menos? Certamente que sim, mas à custa de uma considerável perda de qualidade, o que o leitor há de reconhecer que seria uma pena. Outros se preocuparam com a viabilidade do projeto, tanto do ponto de vista econômico quanto científico. Conseguiríamos manter o público cativo e, por outro lado, encontrar artigos suficientes para alimentar a revista? Em ambos os casos a resposta parece ser afirmativa. Talvez haja até mesmo alguma ligação entre elas, e não nos passou despercebida a possibilidade, bastante prová-

vel, de que o nosso público esteja curioso pelo que se passa na ciência e com a ciência, mas que esteja ainda mais interessado pelo que se passa com a ciência e os cientistas brasileiros. Numerosas sociedades científicas, como as de astronomia, química, psicobiologia, física, genética, computação, para citar alguns exemplos apenas, estavam estudando iniciativas semelhantes em suas respectivas áreas. O aparecimento de *Ciência Hoje* deve estimular um canal de colaboração que poderá ser de extraordinário valor para todos.

O aspecto econômico é obviamente mais difícil de avaliar. Que o produto da primeira experiência tenha sido oferecido a preços obviamente abaixo do custo é compreensível, quando encaramos o projeto como uma verdadeira pesquisa científica e que como tal deve ser apoiado, observado e analisado.

Gente de ciência, letras, artes e jornal trabalhando juntos. Daria samba? Deu.

O investimento feito representa o lançamento do germe de uma iniciativa de profunda repercussão educacional e social. A ciência que se realiza no Brasil e que se encontra viva, atual e atenta às grandes questões de nossa sociedade e aos desafios particulares de cada área, pode e deve ser divulgada e conhecida por jovens, profissionais, estudiosos ou curiosos.

Apenas assim se justifica a existência de uma revista como *Ciência Hoje*. O apoio obtido, a fundo perdido, proveniente das agências financiadoras da pesquisa científica no país poderá ser mantido?

Podemos dizer que existe hoje muita clareza por parte dos responsáveis pelas principais agências de financiamento, como o CNPq e a Finep, quanto à importância do apoio à divulgação científica. Considerando no entanto o mundo em que vivemos não é prudente contar com os recursos de auxílio à pesquisa por tempo indefinido. Acreditamos mesmo que este deverá ser o menor possível e que a revista se torne auto-sustentável o quanto antes.

A tarefa é viável, como deixa entrever o relato que acabamos de apresentar. As primeiras duas mil e quinhentas assinaturas recebidas são um começo entusiasmante. Para que esse clima persista e até mesmo se amplie, a sua colaboração, leitor amigo, será inestimável. Alguns já pressentiram esta necessidade: remetemos os leitores para a carta de Grimauro Lopes (v. cartas dos leitores), que nos sugere uma campanha para a expansão do número de assinantes com base no oferecimento de presentes a amigos. O método pode não ser adequado para todos, mas o espírito o é. É uma das formas pela qual a revista poderá crescer de modo irreversível. A tarefa é de todos nós: vamos a ela.

Os Editores

# WARWICK KERR: A CIÊNCIA A SERVIÇO DO HOMEM

Entrevista a Regis Farr

— No meio acadêmico, a primeira associação que se faz ao nome de Warwick Kerr é a de um formador de grupos, de um catalisador de pessoas voltadas para o desenvolvimento científico. O senhor acha que o papel do cientista seja o de formar quadros, desenvolver pesquisas e deslocar-se para outros centros?

— Realmente, minha intenção sempre foi esta: a de formar grupos fortes de pesquisa, com bons princípios, grande capacidade de trabalho e atuando dentro da filosofia de que a ciência deva ser produzida para o benefício da população.

Tive bastante sucesso na formação de grupos e não sei o quanto este fato se deve à catálise. Até o ano passado, antes de ir para a Universidade Federal do Maranhão, eu fui favorecido com verbas adequadas e, se é verdade que dinheiro não faz um bom laboratório, não podemos esquecer que, sem ele, não se faz um laboratório.

— Que tipo de problemas o senhor está enfrentando atualmente no desenvolvimento de seu trabalho em São Luís?

— Minha principal dificuldade lá são os dois decretos governamentais que proíbem a criação de novos cursos e a contratação de novos professores. Para mim, quem criou estas leis esqueceu-se de que o Brasil cresce à razão de 2,5% ao ano. A criação de novos cursos é realmente irrelevante para as universidades do Sul, mas é vital para o desenvolvimento das do Norte e Nordeste.

— Como presidente da SBPC no início dos anos 70, o senhor viu a comunidade científica atravessar graves problemas políticos, além do financeiro. Como o senhor vê o trabalho do cientista hoje, em tempos de abertura?

— O trabalho do cientista depende muito da política governamental. Feliz ou infelizmente, a ciência é tremendamente dependente de quem está por cima. Profissionalmente, trabalho em ciência desde 1945 — antes disso já pesquisava, mas como aluno — e acho que não houve nenhuma época em que nós tivemos mais fundos para a pesquisa do que no governo do general Geisel. Pode-se criticá-lo pelo “pacote de abril”, mas é possível que para a ciência, de 1945 até agora, ele tenha sido o melhor dos presidentes da República.

No entanto, se hoje vivemos a abertura, há a fechadura de recursos para a pesquisa. O pior é que, ao lado desta insuficiência de fundos para um trabalho sério, a gente vê o esbanjamento de dinheiro com a Transamazônica, com o Projeto Carajás e com várias companhias estatais que, à exceção da Petrobrás, não fazem pesquisa.

— Mais recursos institucionais resolveriam o problema da pesquisa no país, uma vez que o senhor acha que o Brasil tem cérebros suficientes?

— Eu acho que a pesquisa caminha mal porque um país em desenvolvimento deveria reservar um mínimo de 3% de seu produto interno bruto para a pesquisa. Além disso, é preciso haver uma política nacionalista. De que adianta alguém desenvolver uma invenção ligada ao au-

tomável se as firmas aí existentes — americanas, italianas, alemãs — não estão interessadas neste desenvolvimento? A nacionalização das indústrias tem que envolver também a nacionalização dos cérebros, e é preciso que essas empresas façam suas pesquisas aqui no Brasil, com pessoal especializado nosso, porque cérebros nós temos. Só falta uma estrutura política que aproveite os recursos nacionais.

— Na 34.ª reunião, a SBPC homenageou o senhor por sua contribuição ao desenvolvimento da ciência no país. Do seu ponto de vista, qual foi sua maior contribuição à ciência brasileira?

— Acho que foi a formação de pessoal, não só a de mestres e doutores mas de todos aqueles alunos de graduação que ficaram à minha volta desde Piracicaba até hoje. Em segundo lugar, eu colocaria a formação de laboratórios em Rio Claro, Piracicaba, Ribeirão Preto, Manaus e, agora, São Luís.

Diria que a outra contribuição foi o exercício da presidência da SBPC entre 1969 e 1973, num período trágico da vida nacional, quando o presidente era o general Médici e nós tínhamos o problema das torturas. Vários cientistas que foram torturados estão hoje aqui na SBPC, como Luís Antônio de Oliveira Campos — vá ver os dentes dele — e a professora Amélia Hamburger. Temos também cassados, como o casal Baeta Henriques e tantas outras pessoas...

Foi uma época muito triste, essa. Eu me lembro que, quando o doutor Isaías Raw foi embora para os Estados Unidos, o substituto dele disse: “Que pena que um homem que trabalha tanto pela ciência das crianças vá trabalhar pelas crianças norte-americanas, deixando as daqui!”

— Dentro desta linha de formar novos elementos para a comunidade científica, parece que o seu trabalho na direção do INPA foi dos mais produtivos...

— Quando cheguei lá, havia 20 pesquisadores em Belém e 26 em Manaus, entre os quais apenas dois doutores e dois mestres. Quatro anos e meio depois, quando saí, o INPA tinha 266 pesquisadores, entre eles uns 50 mestres e uns 60 doutores. O que fizemos foi mandar para o Sul ou para o exterior todo o pessoal aproveitável para fazer mestrado e doutorado. Três ou quatro anos depois, eles voltaram. Também contratamos um colosso de gente, dando preferência ao pessoal da Amazônia. Em segundo lugar, contratamos o pessoal brasileiro de outras regiões e, por fim, os que pudessem ajudar no problema da região, de onde quer que viessem.

O projeto do INPA era o de ter mais de mil pesquisadores na Amazônia, com uma centralização bem fluida em Manaus e uma reunião a cada dois anos para evitar superposição de trabalhos e permitir a troca de opiniões; tratava-se de um verdadeiro congresso da ciência tropical. O projeto não pôde ser realizado por falta de fundos e é um contrassenso ver-se que, hoje, a Universidade de São Paulo tem mais de 4.000 pesquisadores e a Amazônia não chega a ter 500.

# CIÊNCIAHOJE

## PERFIL

— **Que linhas de pesquisa o senhor está desenvolvendo em São Luís?**

— Genética e melhoramento de hortaliças — trabalho com umas 30 espécies diferentes, genética e melhoramento de fruteiras — também umas 30, e genética e melhoramento de abelhas. Estamos trabalhando com a tiúba, uma abelha sem ferrão, grande, forte, criada pelos caboclos maranhenses como fonte de riqueza, de produção.

— **Este aproveitamento do material local e o respeito aos conhecimentos observados pelos nativos costumam ser destacados como características de seu trabalho...**

— Eu acho que em engenharia, biologia e ciências da saúde, a gente deveria fazer pesquisas de impacto imediato, ouvindo as pessoas para saber quais são os seus problemas. Precisamos transformar nossos laboratórios em um agente do segundo mandamento - amarás o próximo como a ti mesmo. Isto não quer dizer que eu seja contra a ciência pura,

inclusive porque um dos meus campos principais é a genética da determinação dos sexos, que é ciência absolutamente pura.

— **Como membro da comunidade científica, que sugestões o senhor poderia dar ao governo para que as condições de vida do país sejam melhoradas?**

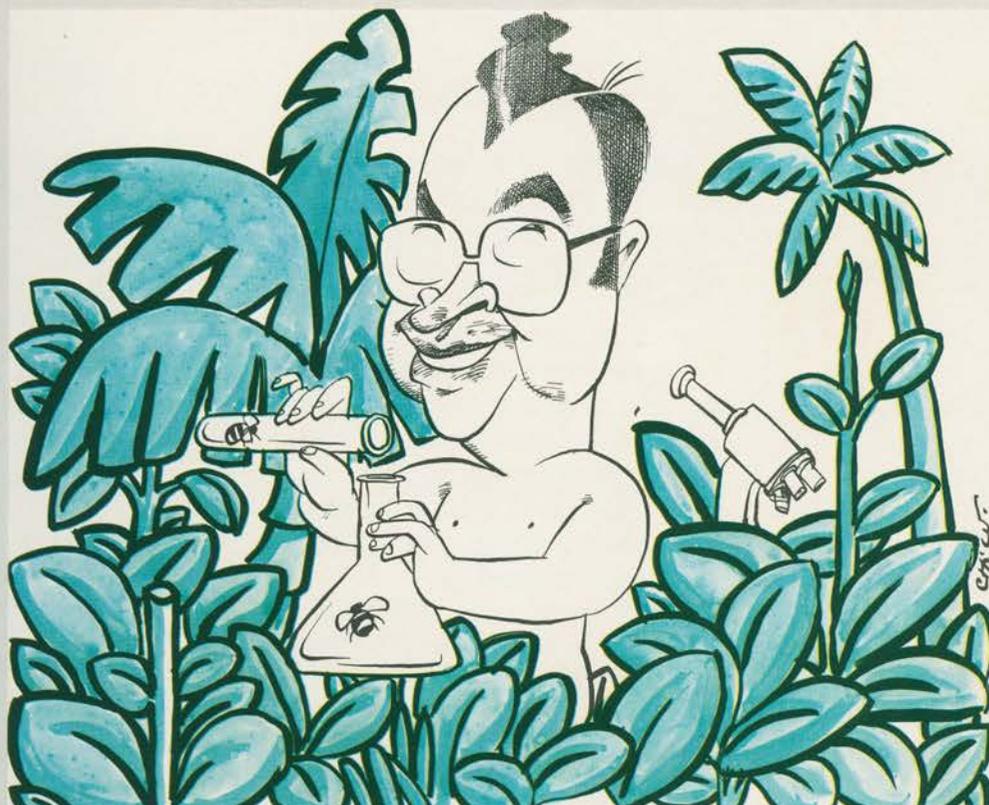
— Uma medida que eu acho que deveria ser tomada de imediato seria a de não mais pagarmos patentes. Deveríamos sair do acordo internacional, para podermos copiar os inventos sem o pagamento de royalties, como é feito no Japão. Pelo menos por dez anos deveríamos poder copiar e traduzir os livros que quiséssemos, sem pagar coisa nenhuma. Não seria uma medida anti-ética porque iria salvar da miséria os cérebros que se estão degenerando. Muitas das descobertas foram fechadas às outras partes do mundo por grandes companhias, num controle artificial da produção científica. Eu sou a favor de uma abertura de todas as pesquisas, inclusive porque este é, em geral, o desejo dos cientistas.

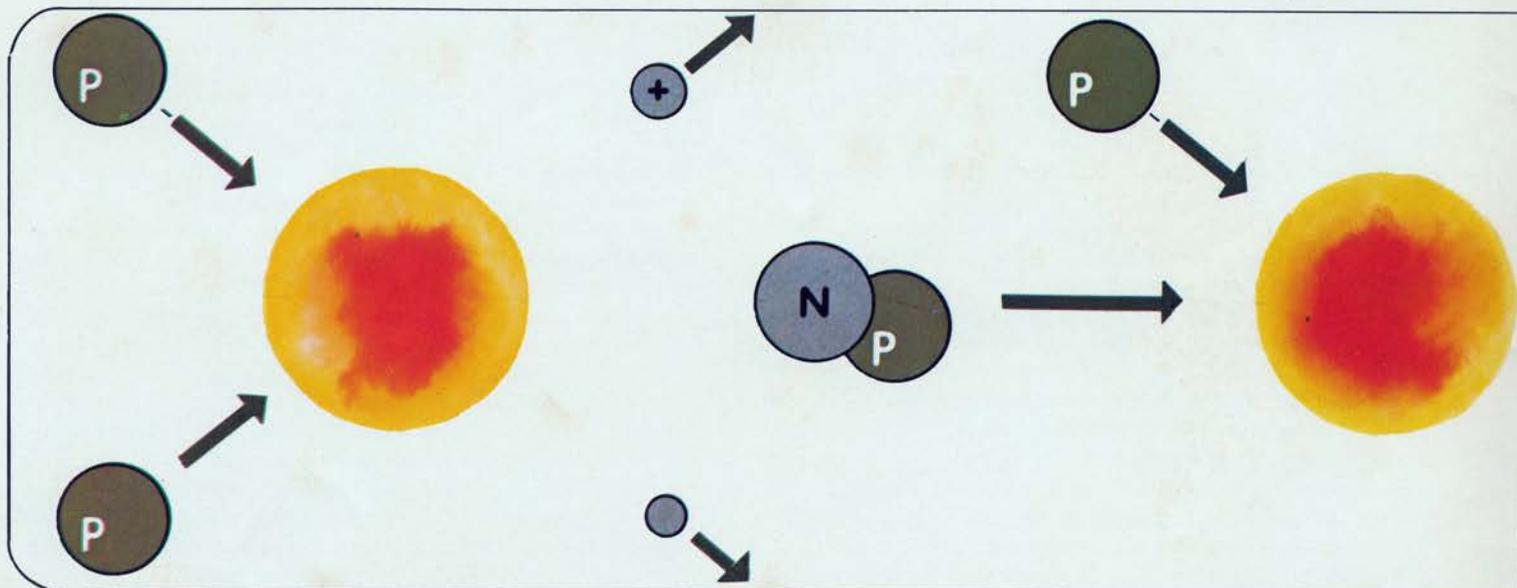
*Com mais de 300 publicações — 70% delas sobre a genética das abelhas — Warwick Estêvão Kerr nasceu em Santana de Parnaíba (SP) em 1922. Formou-se pela Escola Superior de Agricultura da USP, universidade onde obteve o doutoramento em agronomia e a livre docência em genética.*

*Com quase 37 anos de vida acadêmica, foi professor e chefe do Departamento de Biologia da Escola Superior de Agricultura Luís de Queirós, em Piracicaba, de 1945 a 1957, e da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro (hoje UNESP), de 1958 a 1964, tendo nos últimos três anos acumulado a função de primeiro diretor científico da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).*

*Entre 1965 e o ano passado, foi professor e chefe do Departamento de Genética da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (USP) e coordenador e fundador do curso de pós-graduação do departamento. Depois de aposentar-se como professor titular da USP, em janeiro do ano passado, assumiu a chefia do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Maranhão.*

*Entre 1975 e 1979, dirigiu o INPA (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia). Ex-presidente da SBPC e da Sociedade Brasileira de Genética, o professor Warwick Kerr, que começou a se interessar por abelhas antes mesmo de aprender a ler, já orientou 35 teses de pós-graduação e criou grupos de pesquisa em todos os institutos e unidades por onde já passou.*





Nesta reação nuclear, uma *cadeia próton-próton*, quatro prótons transformam-se em um núcleo de hélio. Durante a fusão,

# NASCIMENTO, VIDA E MORTE DAS ESTRELAS

Augusto Damineli Neto\*

O fluxo de energia solar que chega à Terra é de 1,94 calorias/cm<sup>2</sup>/minuto. Isto parece pouco, mas, somando-se o que incide sobre toda a superfície da Terra, tem-se uma quantidade de energia milhões de vezes maior que a utilizada pela humanidade no mesmo intervalo de tempo. Na verdade, toda a energia armazenada nas plantas, nos combustíveis fósseis, nas correntes dos rios e nos ventos provém da retenção de uma pequena parte da luz solar que aqui chega.

Levando-se em conta a distância que separa nosso planeta do Sol, pode-se deduzir que sua potência luminosa total equivale à explosão de cem bilhões de megatons a cada segundo. Se essa energia fosse gerada a esse ritmo por algum tipo de com-

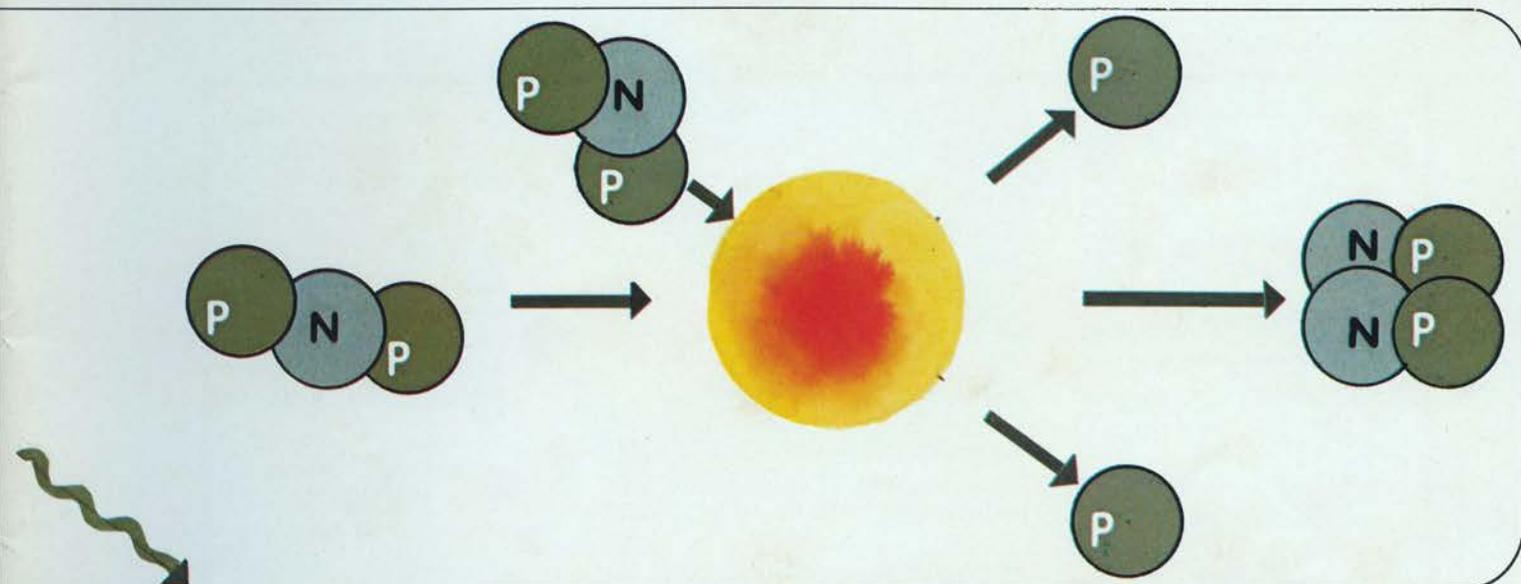
Quem as vê na paz de uma noite do interior não imagina que em seu seio se trava uma poderosa luta que as faz brilhar. Quem as olha, assim tão distantes, não se dá conta de que todos os átomos do nosso corpo, afora o hidrogênio, foram fabricados por estrelas que já morreram. Da luz do Sol é captada quase toda a energia que circula na face da Terra. Até quando?

bustão química, como o fogo ou a dinamite, o Sol não poderia durar mais do que 1.700 anos. Se ela proviesse da contração gravitacional, o sol poderia manter a atual luminosidade por uns 50 milhões de anos. Sabe-se porém que a vida existe na Terra há 3,5 bilhões de anos, como indica a datação de rochas contendo algas fósseis. Os fósseis de seres vivos encontrados em todos os depósitos geológicos de eras passadas podem ser lidos como se fossem observatórios solares naturais. Eles atestam que a luminosidade do Sol não deve ter variado muito desde a época em que a vida teve início na Terra.

Que processo pode gerar tanta energia durante tanto tempo?

Em 1920, o astrônomo e físico inglês Eddington propôs uma explicação que se mantém até hoje: a fusão

\*Professor-assistente do Instituto Astronômico e Geofísico da USP



desenho Vilma Gomez

parte da massa dos prótons é convertida em energia. Este processo ocorre no centro do Sol e é dele que provém sua luz.

de núcleos atômicos. Nessa reação, chamada *próton-próton*, quatro prótons (núcleos dos átomos de hidrogênio) fundem-se formando um núcleo atômico mais pesado: o de hélio (ver figura 1). A massa do hélio (He) é 0,7% menor que a soma das massas dos quatro prótons que o formaram. Essa diferença de massa ( $m$ ) é transformada numa quantidade de energia ( $E$ ) que se pode determinar por intermédio da famosa equação de Einstein:  $E=mc^2$ . Assim, para manter seu brilho, o Sol "emagrece" 5 milhões de toneladas por segundo. Isto parece muito para nós, mas é desprezível perante os dois mil trilhões de vezes um trilhão de toneladas de sua massa total. Três quartos da massa do Sol são constituídos de hidrogênio (H). Assim, à luminosidade atual, cem bilhões de anos seriam necessários para todo o H ser transformado em He. Poderia o Sol viver tanto tempo?

Consideremos um vírus, desses que vivem apenas alguns segundos, querendo contar a história da vida de um ser humano. Na pequenez de sua duração, ele só pode medir grandezas instantâneas, como por exemplo o peso e a altura. Para tentar reconstituir o resto do quadro, ele teria que recorrer a teorias.

No início do século, o dinamarquês E. Hertzsprung e o norte-americano H. N. Russel fizeram um esforço teó-

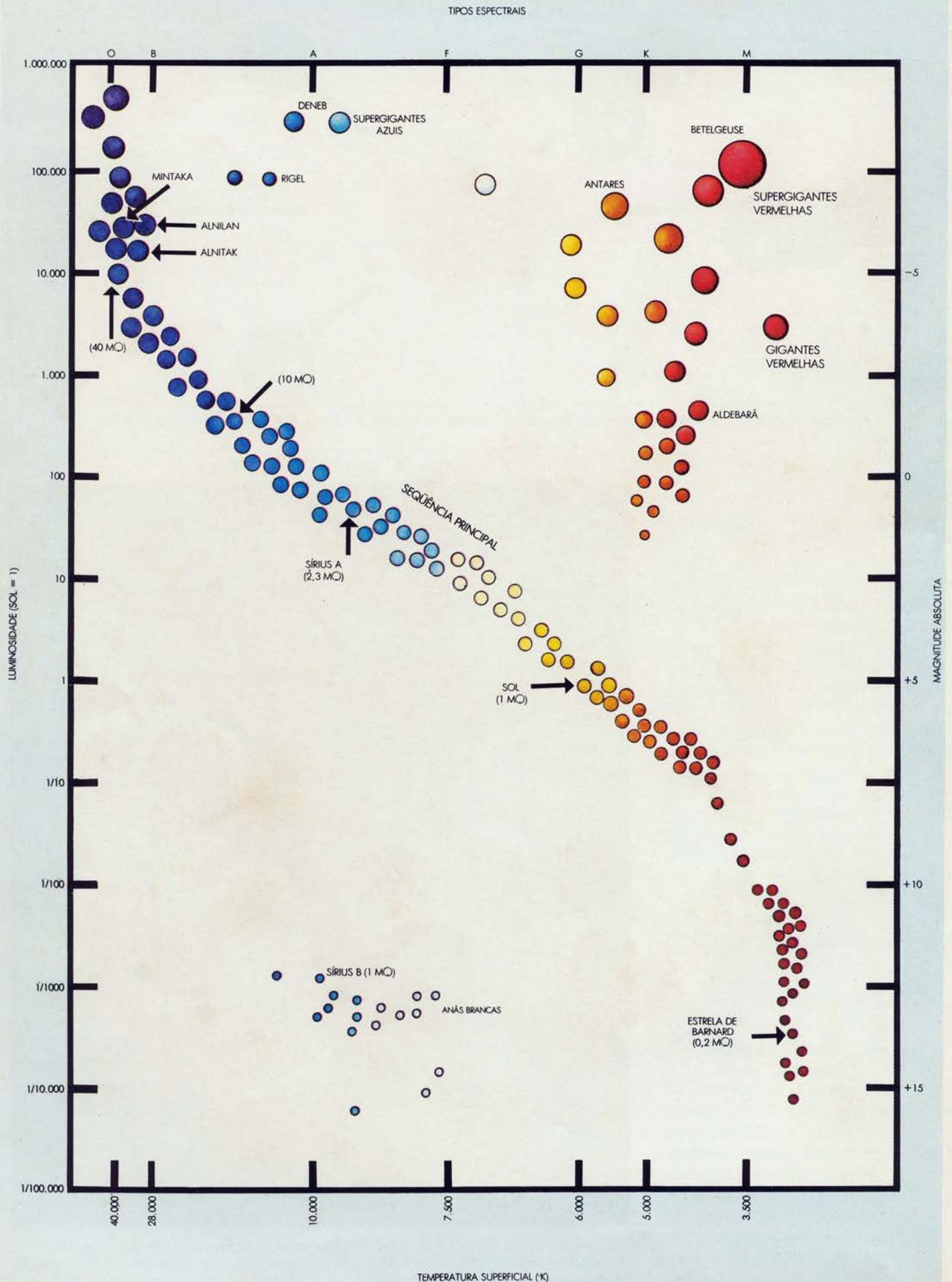
FIGURA 2 - CORES DAS ESTRELAS



foto Augusto Daminelli Neto

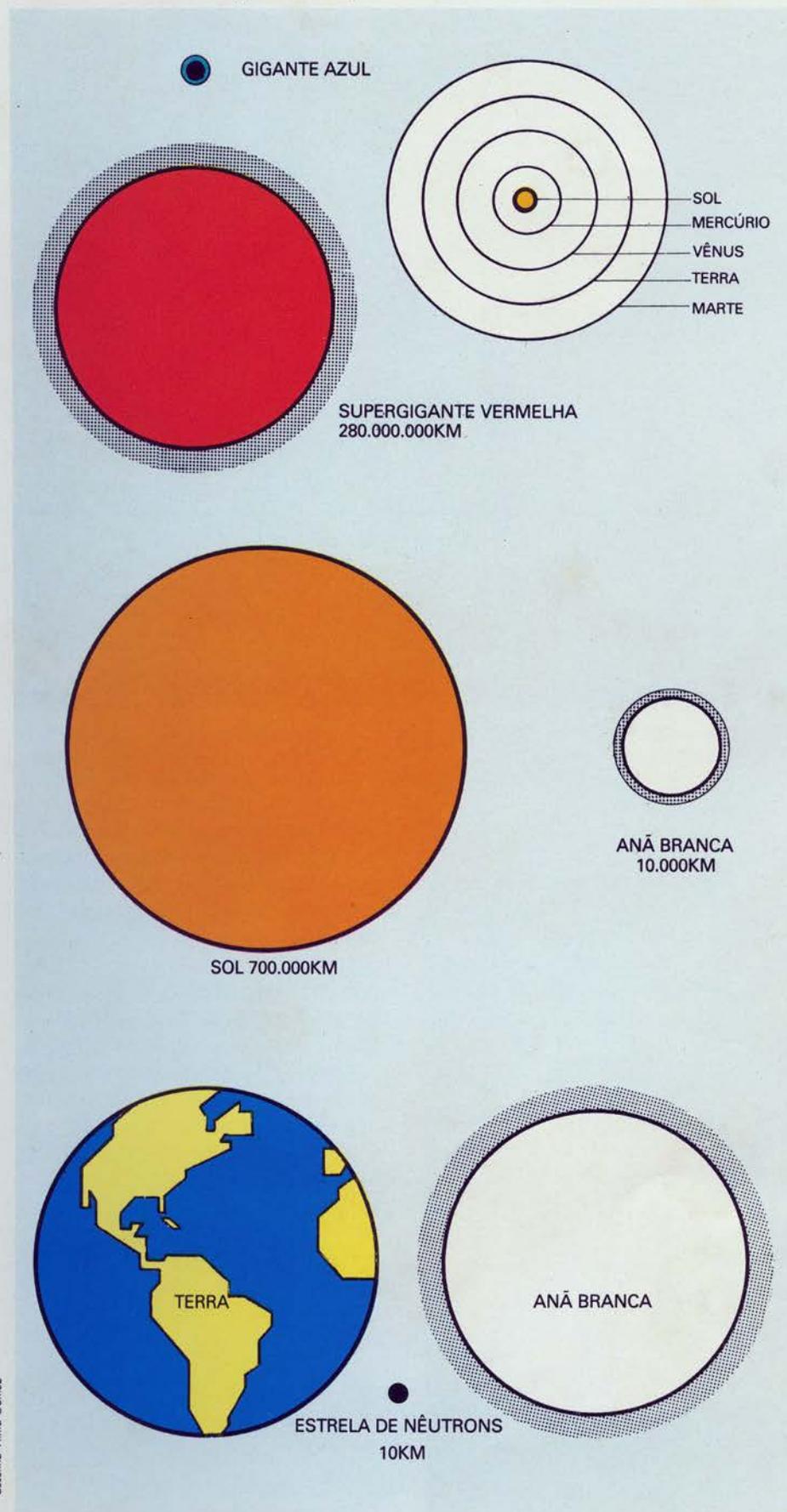
Os traços visíveis na foto são produzidos pelo movimento aparente das estrelas, devido à rotação da Terra. A foto foi tirada com uma câmara comum, fixa em um tripé. A exposição foi de 15 minutos em um filme de diapositivos de 64 ASA.

FIGURA 3 - DIAGRAMA H-R COM INDICAÇÃO DAS CORES E DIMENSÕES DAS ESTRELAS



desenho Vilma Gomez

**FIGURA 4 - COMPARAÇÃO DE TAMANHO ENTRE DIVERSOS TIPOS DE ESTRELAS**



rico deste tipo, construindo o diagrama hoje conhecido como *diagrama H-R* para as estrelas. Este diagrama é fundamental para entendermos o mundo das estrelas. Numa de suas versões, são correlacionados os valores observados de luminosidade e de temperatura superficial das estrelas (ver figura 3).

A luminosidade (real) pode ser obtida a partir da luminosidade aparente, multiplicando-se este valor pelo quadrado da distância. A temperatura superficial pode ser deduzida a partir da observação da cor da estrela, de forma análoga ao que se faz com os gases incandescentes. As estrelas azuis, como Mintaka, Alnilam e Alnitak (as Três Marias), são muito quentes, ultrapassando os 30.000°K (graus Kelvin). As brancas, como Sírius, têm cerca de 10.000°K, e as amarelas, como o Sol, 6.000°K. As vermelhas, como Aldebarã e Antares (o coração de Escorpião), são as mais frias, com cerca de 3.000°K.

Pode-se notar, na figura 3, que a maior parte das estrelas do diagrama H—R forma uma faixa, denominada *seqüência principal*. As massas das estrelas dessa faixa variam no mesmo sentido de sua luminosidade: quanto maior a massa, maior a luminosidade. Alguma razão física fundamental produz esta relação. Como o Sol também está na seqüência principal, e sua luminosidade provém da "queima" de hidrogênio no núcleo, o mais simples é supor-se que o que determina a relação entre massa e luminosidade é esta forma de produzir energia. Calculando a estrutura de uma série de massas de gás com fusão de hidrogênio no núcleo, obtemos valores de luminosidade e temperatura superficial que coincidem com o que é observado. Este fato nos permite afirmar que as estrelas da seqüência principal "queimam" hidrogênio em seus núcleos.

Fora da seqüência principal, há estrelas cem mil vezes mais luminosas que o Sol, como Betelgeuse. Esta *supergigante vermelha* é maior que a órbita de Marte em torno do Sol. As *anãs brancas*, como a companheira de Sírius, são milhares de vezes menos luminosas que o Sol e têm aproximadamente o mesmo tamanho da Terra (ver figura 4). O que ocorre com elas, para estarem fora da seqüência principal? Como se dá sua evolução?

À esquerda, vê-se o diagrama H-R de um grupo de estrelas, as mais próximas da Terra e mais brilhantes. O Sol está na faixa denominada *seqüência principal*. Na parte superior direita estão as *gigantes* e *supergigantes vermelhas* e, embaixo, as *anãs brancas*. O diâmetro dos pontos está relacionado com o tamanho das estrelas ( $M_{\odot}$  = massa solar).

desenho Vilmo Gomez

FIGURA 5 - NEBULOSA TRÍFIDA

foto Observatório Hale



Esta nuvem de gás interestelar é iluminada por uma estrela recém-nascida, situada em seu centro. As manchas escuras são nuvens de gás frio em frente à nebulosa. Trífida está a

3.200 anos-luz da Terra, e seu diâmetro é de 22 anos-luz (um ano-luz equivale a nove trilhões de quilômetros). Ela tem 1.000 massas solares e está na constelação de Sagitário.

A idéia de que o Sol se formou a partir de uma nuvem de gases dispersos é antiga. Foi apresentada pela primeira vez por Descartes em 1644, e é o ponto de partida das teorias atuais. O início do processo, contudo, ainda é muito mal conhecido.

Segundo os cálculos, a formação do Sol começou a partir de um glóbulo gasoso de tamanho três vezes maior que a órbita de Plutão, com pouco mais de uma massa solar. Sob a ação da gravidade, os átomos sofrem queda livre em direção ao centro. Assim, o glóbulo se contrai e a di-

minuição da energia gravitacional é compensada pelo aumento da energia térmica. Deste modo, a *protoestrela* se auto-aquece, e irradia na faixa de luz infravermelha.

A contração é rápida no início, mas vai sendo freada pela pressão interna, à medida que a temperatura aumenta. Ao cabo de dez milhões de anos, a protoestrela já está comprimida quase ao tamanho atual do Sol, e sua temperatura central é de dez milhões de graus Kelvin. Esta temperatura é crítica, pois pela primeira vez as colisões entre os prótons são suficientemente violentas para vencer a barreira de repulsão elétrica e eles se fundem, iniciando a cadeia de reações próton-próton. Um glóbulo com menos de 0,01 de massa solar não tem gravidade suficiente para chegar a esta fase. Ele se resfria, formando um corpo do tipo dos planetas.

Dezessete milhões de anos depois de atingir a temperatura crítica, o volume de reações nucleares é suficiente para gerar a pressão interna capaz de contrabalançar a gravidade.

FIGURA 6 - NEBULOSA CABEÇA DO CAVALO

foto Observatório Haute-Provence



A nuvem escura em forma de cabeça de cavalo, perto do centro, é apenas uma protuberância da nuvem que obscurece a parte inferior da fotografia. A cortina luminosa é a borda da nuvem iluminada pela estrela Alnitak, uma das Três Marias. A Cabeça do Cavalo tem dez anos-luz de largura e contém menos de 0,5 massa solar de gás. Está a 1.100 anos-luz de distância, em direção à constelação do Touro.

Aqui já temos uma estrela formada, iniciando sua vida na seqüência principal.

○ físico brasileiro Mário Schemberg e seu colega indiano S. Chandrasekhar calcularam, em 1941, que o Sol deverá sair desta fase de estabilidade logo que tiver "queimado" 10% de suas reservas de hidrogênio, o que deverá ocorrer dentro de dez bilhões de anos.

A partir daí, o caroço formado de hélio entra em contração por falta de energia. As camadas externas se expandem e se resfriam. A evolução é rápida. Mercúrio e depois Vênus devem mergulhar na atmosfera do Sol, que atingirá a fase de *gigante vermelha*, com uma luminosidade mil vezes superior à de hoje. Nesse momento, a Terra será calcinada e varrida por fortes ventos solares.

Uma contração rápida no coração do Sol aumentará a temperatura central a ponto de se iniciar um novo ciclo de reações: a fusão do hélio em carbono.

Mais um bilhão de anos e o ciclo do hélio estará esgotado. Uma nova contração não produzirá a temperatura suficiente para iniciar o ciclo de fusão do carbono.

Os cálculos daqui por diante não são precisos. Avalia-se que uma série de instabilidades terminarão por ejetar para o espaço uma camada fina da atmosfera solar. Os gases, desprovidos do material sintetizado no núcleo, se expandem, formando uma *nebulosa planetária*, como a da Hélice, na constelação de Aquário (ver figura 7). Extintas as reações nucleares no caroço central, o Sol entrará em rápida contração e aquecimento. Antes de atingir a temperatura de 600 milhões de graus Kelvin, necessária para fundir o carbono, os elétrons estarão tão próximos entre si que formarão uma estrutura típica de sólidos. As interações quânticas que ocorrem a distâncias muito pequenas, da ordem de um milionésimo de centímetro, tornam o mar de elétrons incompressível, e o colapso pára. Neste estágio, o Sol ficará parecido com a companheira morta de Sírius, uma *anã branca*.

Uma anã branca tem dimensões semelhantes à da Terra e uma densi-

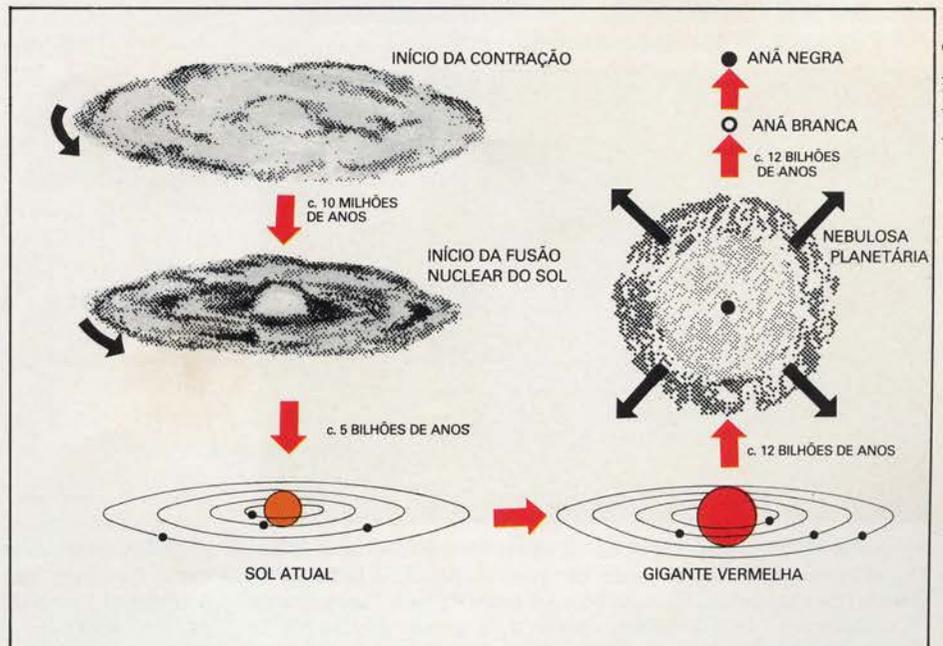
FIGURA 7 - NEBULOSA PLANETÁRIA HÉLICE



foto Observatório Anglo-Australiano

A estrelinha que está no centro, perto do fim de sua vida, expeliu recentemente o gás da nebulosa. O gás se expande a 70.000km/h e forma uma esfera 2.000 vezes maior que a órbita de Plutão. O Sol estará nesta fase a uns sete bilhões de anos.

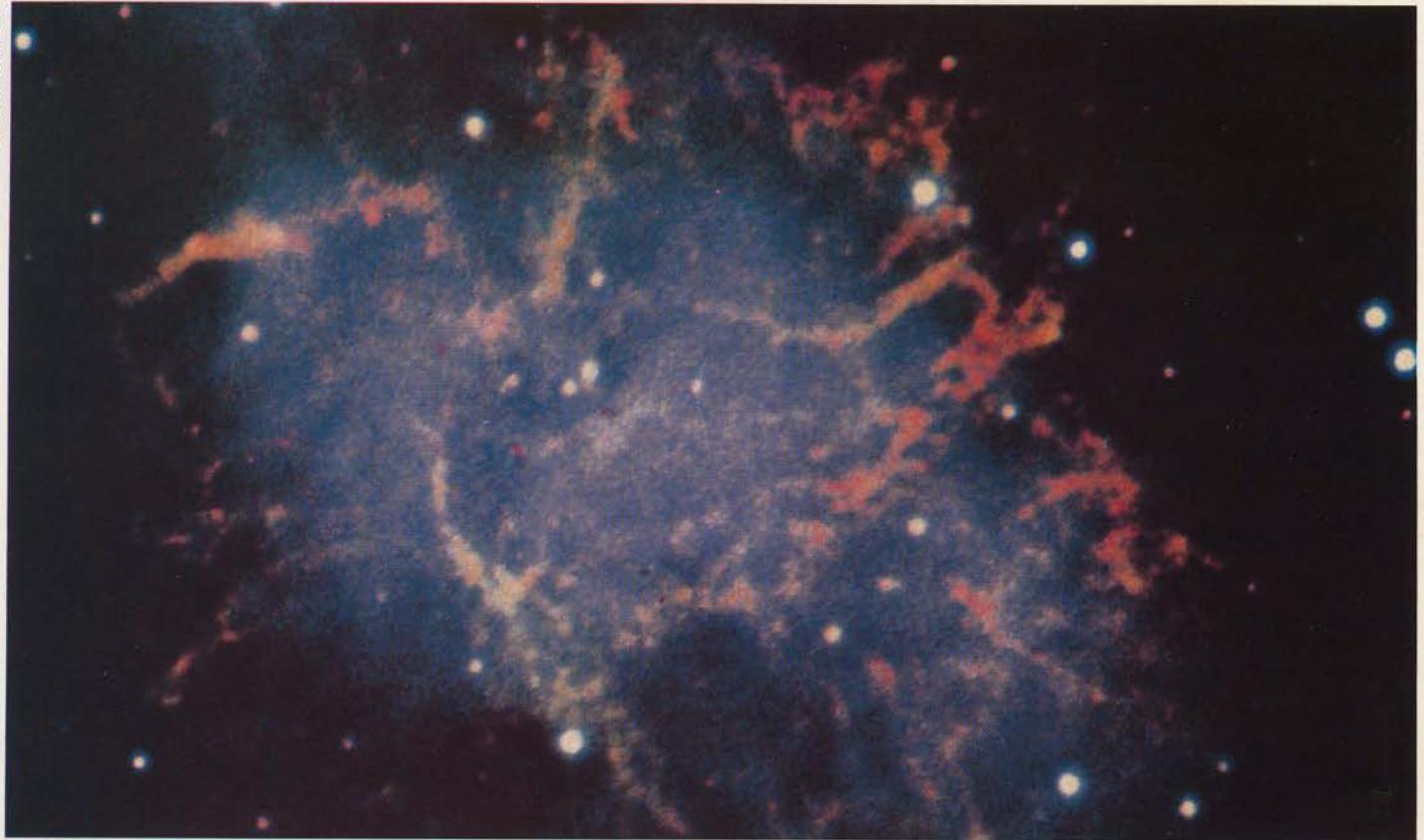
FIGURA 8 - FASES DE EVOLUÇÃO DO SISTEMA SOLAR



desenho Vilma Gomez

FIGURA 9 - NEBULOSA DO CARANGUEJO

foto Observatório Lick



A explosão desta supernova foi vista em pleno dia, no ano de 1054, pelos chineses. Os filamentos luminosos são restos da explosão, expandindo-se à velocidade de sete milhões de km/

h. A mais brilhante das duas estrelas que estão no centro é o pulsar. A luz levou 4.000 anos para trazer esta imagem da constelação do Touro até a Terra.

dade dezenas de milhares de vezes maior que a do chumbo. Esfriando-se lentamente depois desta fase, o Sol acabará por não emitir mais luz e poderá ser chamado de *anã negra*.

A figura 8 sintetiza a visão que se tem hoje da evolução do sistema solar.

Uma estrela de dez massas solares permanece um tempo cem vezes menor que o Sol na seqüência principal, e percorre as outras fases de evolução também em tempos menores. Em grupos de estrelas jovens, muitas vezes se observa que enquanto as estrelas

de uma massa solar ainda estão iniciando sua vida na seqüência principal, uma de 30 massas solares já passou de gigante azul a supergigante vermelha. A gravidade de uma estrela de grande massa produz temperaturas centrais suficientes para provocar reações nucleares envolvendo

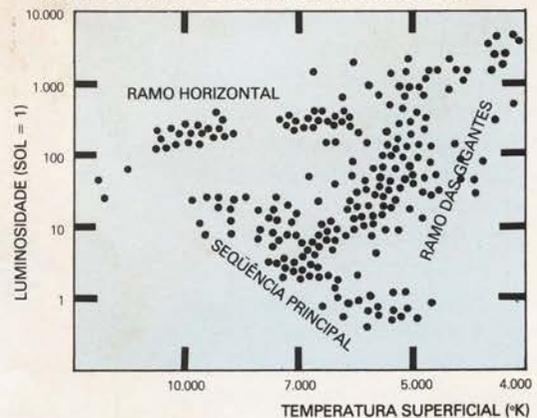
FIGURA 10 A - AGLOMERADO GLOBULAR M3

foto Observatório Naval dos EUA



Há neste aglomerado mais de duzentas mil estrelas apinhadas simetricamente em torno do centro. As mais brilhantes são de cor vermelha. Elas estão a 40 anos-luz da Terra. Cerca de quinhentos aglomerados deste tipo giram em torno do centro de nossa galáxia, formando um halo esférico.

FIGURA 10 B - DIAGRAMA H-R DE M3



desenho Vilma Gomez

Diagrama H-R de M3, típico dos aglomerados globulares. A seqüência principal é bem povoada de estrelas pequenas. As estrelas de massas intermediárias já saíram daí e povoam o ramo das gigantes vermelhas. As estrelas de maior massa já passaram também desta fase e estão "queimando" hélio no núcleo, no ramo horizontal. Idade do grupo: dez bilhões de anos.

FIGURA 11 A - AGLOMERADO ABERTO DAS PLÊIADES



foto Observatório Monte Palomar

O aglomerado das Plêiades reúne 120 estrelas espalhadas de forma irregular. As mais brilhantes são azuis. Elas estão na constelação do Touro, a quatrocentos anos-luz da Terra. Cerca de 18.000 grupos deste tipo giram em uma região achatada, em volta do centro da galáxia.

FIGURA 11 B - DIAGRAMA H-R DAS PLÊIADES

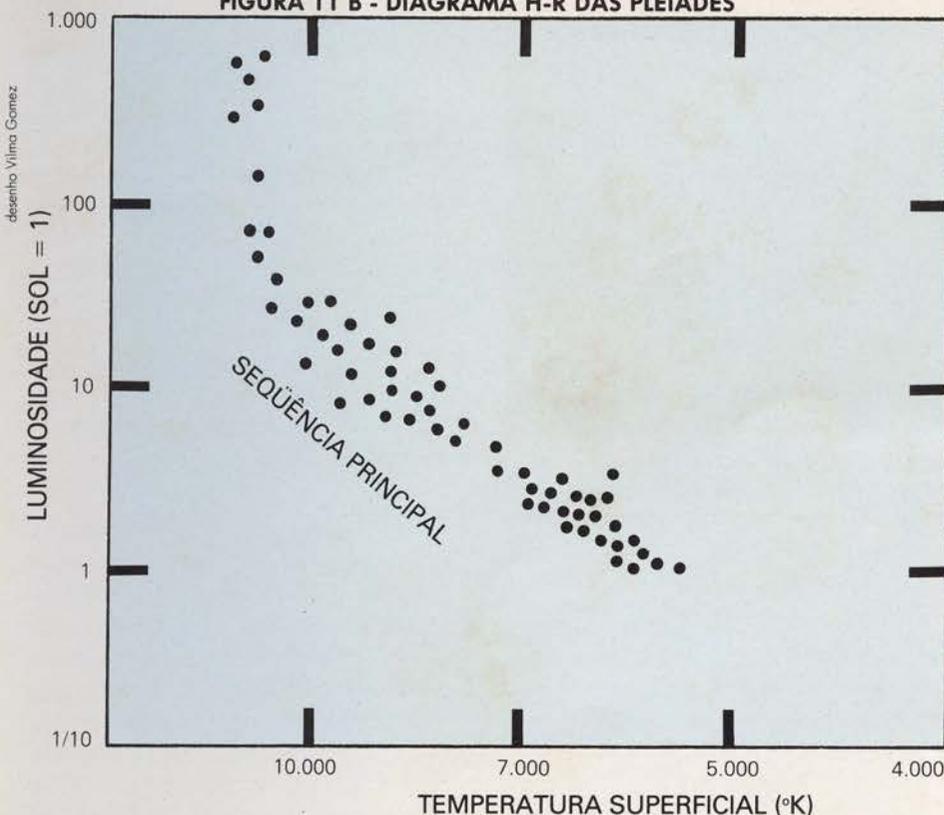


Diagrama H-R das Plêiades, típico de aglomerados abertos. As estrelas de massa maior que a do Sol ainda estão na seqüência principal, "queimando" hidrogênio. Idade: 60 milhões de anos.

núcleos atômicos pesados, como o carbono, o oxigênio, o nitrogênio etc. A um dado estágio, a estrutura da estrela contém uma bola central de núcleos de ferro, circundada por camadas de elementos químicos produzidos anteriormente. Como a fusão do ferro absorve energia ao invés de liberá-la, as reações se estancam e as grossas camadas de gás que envolvem o caroço metálico desabam sobre ele. A compressão é enorme. A temperatura atinge trilhões de graus, e dá-se a ignição de uma cadeia de reações nucleares. Comprimida como uma mola gigantesca, a estrela explode em poucos minutos. A luminosidade atinge um valor igual ao de bilhões de sóis. Massas gasosas carregadas de elementos químicos pesados são atiradas ao espaço a grandes velocidades: *explodiu uma supernova!*

Patrulhando outras galáxias, a cada ano são registradas cerca de dez supernovas. Povos antigos registraram eventos de extraordinária luminosidade que ocorreram em nossa galáxia. Um deles, a formação da Nebulosa do Caranguejo (figura 9), foi visto em pleno dia no ano de 1054 pelos chineses. Esta nebulosa continua hoje sua expansão, a uma velocidade de sete milhões de km/h, atuando no meio interestelar como um verdadeiro rolo compressor.

Em nossa galáxia, a probabilidade estatística é de que uma supernova venha a explodir a cada 100 anos. No entanto, a última foi vista há 300, e assim a qualquer momento pode explodir outra. Nossas teorias atuais não conseguem prever de qual estrela será a vez. Elas apenas excluem as estrelas pequenas como o Sol; esperamos que estejam certas.

Segundo a teoria mais consistente sobre a origem e a evolução do Universo, na fase pré-estelar só existiam os elementos leves: hidrogênio e hélio. Isto é reforçado pela observação das velhíssimas estrelas dos *aglomerados globulares* (ver figura 10). Elas praticamente não apresentam elementos químicos pesados em sua atmosfera. O material expelido pela supernova circula na galáxia, sendo incorporado por gerações sucessivas de estrelas. Assim, aglomerados jovens como o das Plêiades (ver figura 11) já contêm uma quantidade maior de metais. Nas nebulosas interes-

FIGURA 12 - NÉBULOSA DE ÓRION

foto Observatório Naval dos EUA



Esta nebulosa é uma nuvem interestelar iluminada por estrelas muito jovens. Tem trezentas massas solares de gás misturado com poeira, rico em elementos químicos pesados e moléculas com carbono. Está a 1.500 anos-luz da Terra e seu diâmetro é de 16 anos-luz.

telares, como as de *Órion* e da *Águia* (figura 12), cintilam estrelas recém-nascidas, como gotículas de água em uma nuvem que está para chover. O gás que as permeia é rico em grãos de poeira, formados por um amálgama de elementos químicos pesados. A aglutinação de poeira como esta teria dado origem ao nosso planeta.

Desse modo, após percorrer um longo caminho, hoje está incorporada em nós a matéria que as estrelas teceram em suas vidas.

oltando porém à evolução das estrelas, o que ocorre com o caroço central na explosão de uma supernova?

No final da década de 1930, os astrofísicos especulavam que a forte gravidade compactaria a matéria para além do estágio de anã branca, até que os núcleos dos átomos individuais se tocassem. Neste momento, os prótons e elétrons se fundiriam, gerando nêutrons. Uma bola de nêutrons de uma massa solar seria um núcleo atômico gigante, de 10km de raio. Nela, cem milhões de toneladas de matéria caberiam em apenas um centímetro cúbico. Entretanto, a repulsão entre os nêutrons gerada por forças da física quântica (repulsão de *spin*) só pode suportar a compressão da gravidade em *estrelas de nêutrons* de até 2,4 massas solares.

Em 1968, no centro do resto da Supernova do Caranguejo, foi descoberta uma fonte de ondas de rádio que pulsava 33.000 vezes por segundo: era um *pulsar*. Mais tarde, descobriu-se que ele pulsava com o mesmo período no espectro da luz visível, dos raios X e dos raios gama. Como num quebra-cabeças, todas as idéias foram se encaixando até formar-se o panorama que hoje temos dos pulsares: a estrela de nêutrons tem um campo magnético com o eixo inclinado em relação ao de rotação, semelhante ao caso da Terra, mas com intensidade um bilhão de vezes maior. A estrela de nêutrons gira rapidamente, e os elétrons do gás que a envolve se enroscam em sua cabeleira magnética. Acelerados, eles irradiam energia em dois feixes estreitos, cada um apontando para fora de um dos pólos magnéticos. O efeito é análogo ao de um farol marítimo varrendo a noite escura. Para quem fica no caminho de passagem do feixe, parece que a estrela pulsa, acendendo-se e apagando-se alternadamente.

Na década de 70, foram descobertas muitas fontes de raios X, algumas das quais provêm de sistemas de *estrelas duplas* (análogos ao sistema Terra-Lua). Isso tem uma grande importância, pois só pela interação gravitacional entre dois corpos podemos medir suas massas. A explicação encontrada para a emissão de raios X é a que se segue: uma das estrelas do par é compacta e a outra normal. Esta perde massa, que é capturada pelo campo gravitacional de sua compa-

nheira morta. A matéria é acelerada pela gravidade e acaba por colidir com a superfície dura da estrela compacta. A energia dissipada aquece a matéria a milhões de graus emitindo raios X. As componentes compactas desses sistemas são estrelas de nêutrons e anãs brancas, com a única exceção conhecida de Cygnus X-1. Alguns desses sistemas foram observados na faixa óptica nos telescópios do Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA), em São José dos Campos (SP), e do Instituto Astronômico e Geofísico da USP (IAG), em Valinhos (SP). Atualmente, pesquisas observacionais neste campo estão sendo ativamente desenvolvidas por Francisco Jablonski e João E. Steiner, entre outros astrônomos, com o telescópio de 160cm do Observatório Astrofísico Brasileiro (em Brasópolis, MG).



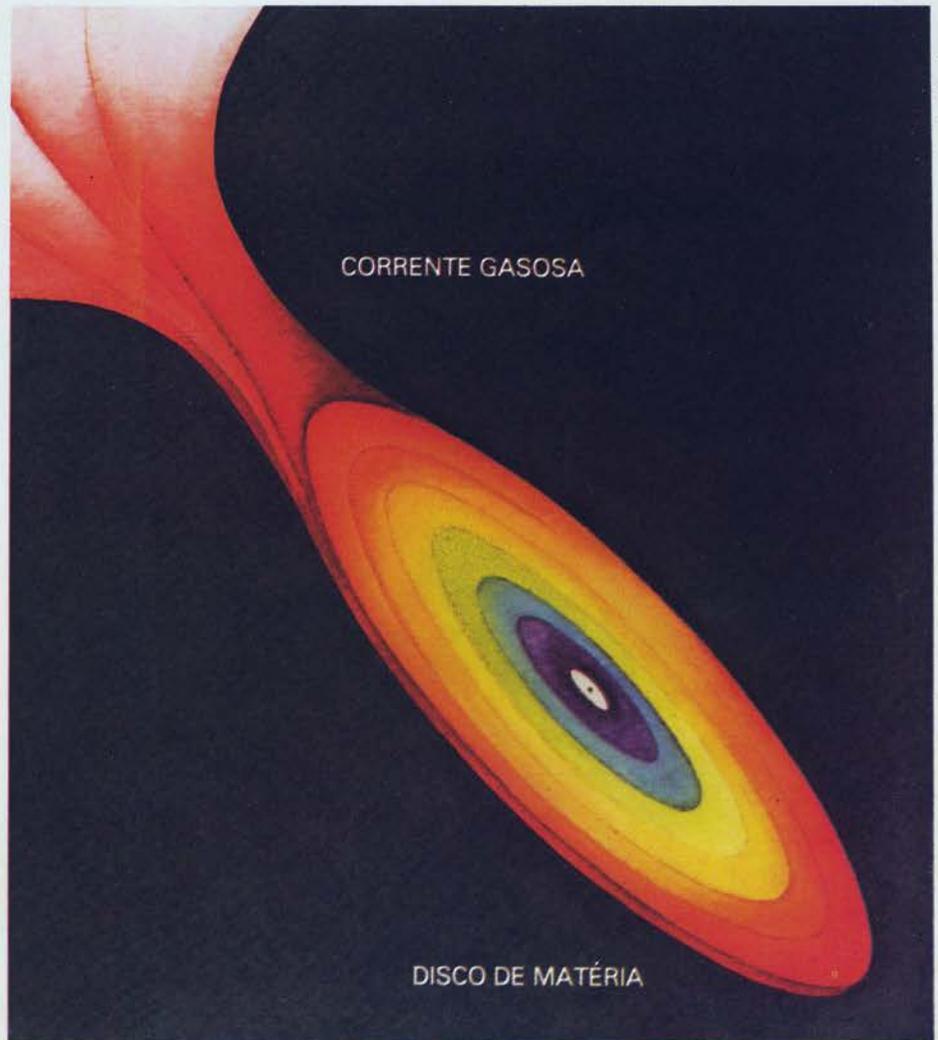
que ocorre, porém, a uma bola de nêutrons que ultrapassa 2,4 massas solares?

Pelas leis físicas naturais, não existe nenhum tipo de força capaz de conter sua autogravidade. A matéria desaba sobre si mesma, implodindo sem parar. A luz gasta cada vez mais energia para vencer seu campo de gravidade e escapar de sua superfície. A uma dada fase, a gravidade superficial é infinita e a luz emitida pela estrela é engolida de volta, constituindo o que chamamos de *buraco negro*. Na seqüência dos eventos, a matéria entra em colapso sobre si mesma, diminuindo de tamanho indefinidamente e deixando à sua volta uma superfície de gravidade infinita. Tudo que chega a ela, até mesmo a luz, é sugado para dentro do buraco negro sem a possibilidade de retorno.

Existiria uma entidade assim tão estranha, que tem a boca em nosso universo e o corpo fora dele? Algumas teorias, contrapondo-se à Teoria da Relatividade Geral de Einstein, afirmam que não. Para tirar a dúvida, só achando um.

Alguns astrônomos acreditam que um deles já foi encontrado: a fonte de raios X Cygnus X-1. Neste sistema duplo, a componente colapsada tem mais de nove massas solares, estando portanto muito acima do limite máximo para uma estrela de nêutrons. Este é o principal ponto de

FIGURA 13 - BURACO NEGRO EM CYGNUS X-1 (CONCEPÇÃO ARTÍSTICA)



desenho Vilma Gontez

A matéria perdida pela estrela normal é sugada pelo buraco negro. O gás descreve uma espiral à sua volta, formando um disco. Nas regiões centrais, o gás atinge temperaturas altíssimas, emitindo raios X, antes de mergulhar para sempre no buraco negro.

apoio dos que argumentam em favor dessa tese. A distribuição de energia em raios X e as flutuações rápidas na emissão dessa energia reforçam essa idéia. A figura 13 apresenta a visão que um grande número de astrônomos tem deste sistema. O máximo que pode ser dito, no entanto, é que Cygnus X-1 é um forte candidato a buraco negro e tem resistido a todas as investidas em contrário.

No verdadeiro safári cósmico que é a astrofísica de altas energias, a caça aos buracos negros encontra hoje um alvo promissor: os *quasares*, habitantes de longínquas paragens do Universo. Como terminará essa história? Um dia, como as estrelas de nêutrons, os buracos negros deixarão de ser objetos teóricos para tomar corpo como algum astro de nosso Universo real?

Na tela do firmamento, a humanidade assiste e projeta um cinema transcendental. Esta história tem força e beleza. Mesmo tendo em conta que, como se fôssemos vírus, só captamos um instantâneo do Universo, ele parece encerrar algum grau de realidade.

#### SUGESTÕES PARA LEITURA

- ASIMOV, Isaac. *O colapso do universo*. Rio, Francisco Alves, 1980.
- FARIA, R. Póvoa (org.). *Fundamentos de astronomia*. Campinas, Livraria e Ed. Papyrus, 1982.
- GINGERICH, Owen (org.). *New Frontiers in Astronomy* (reunindo artigos do *Scientific American*). San Francisco, W. H. Freeman, 1975.
- SAGAN, Carl. *Cosmos*. Rio, Francisco Alves, 1982.

# PAULISTA!



*eu  
já cumpri o meu  
dever.*

**& VOCÊ?**

**M.M.D.C.**

Apesar dos cartazes que em 1932 conclamavam os homens ao combate e as mulheres ao trabalho voluntário, São Paulo ficou isolado em sua luta contra o Governo Provisório de Getúlio Vargas. O movimento — que reivindicava a constitucionalização do país e mais poder para os paulistas — marcou o período da história do Brasil iniciado em 1930.

# 1932: SÃO PAULO VAI À GUERRA

Alzira Alves de Abreu\*

A Revolução Constitucionalista, também chamada Revolução Paulista ou Guerra Paulista de 1932, completou 50 anos no último 9 de julho. Explicar o significado desse acontecimento histórico ainda hoje apresenta algumas dificuldades, pois as análises e estudos sobre esse tema não têm despertado especial atenção entre historiadores e cientistas sociais.

De modo geral, a historiografia brasileira procura minimizar a importância desse episódio no processo de mudança da sociedade. A razão para este fato deve estar ligada ao método de estudo valorizado por nossos historiadores, o estabelecimento de grandes períodos históricos para as suas análises. Assim, o grande período que se inicia em 1930 desemboca em 1937, com a instalação do Estado Novo, e termina em 1945 com a queda de Vargas; 1932 é visto como um simples acidente de percurso, e é analisado ora como uma tentativa de retrocesso ao período anterior a 1930, ora como um movimento que veio acelerar o caráter modernizador do sistema político, como parte das reivindicações trazidas pelos revolucionários de 30.

Encontramos também uma extensa literatura sobre a Revolução Constitucionalista que procura explorar o tema de forma emocional, apaixonada, para mostrar a luta "gloriosa"

\*Professora-adjunta de Sociologia da UFRJ e pesquisadora do Centro de Pesquisa e Documentação da Fundação Getúlio Vargas do Rio de Janeiro (CPDOC/FGV-RJ).



FGV/CPDOC - col. R. Costa

dos paulistas pela autonomia, pela democracia e pela liberdade. Esses estudos trazem, em geral, uma descrição minuciosa dos preparativos para a guerra civil, a forma de mobilização do povo, o desenrolar da luta, etc., e não vão além da mera apresentação dos fatos. Esse tipo de literatura, evidentemente, contribui com dados e informações indispensáveis a qualquer interpretação histórica.

É certo que recentemente foram feitos estudos que procuram recuperar esse acontecimento em seu significado político mais amplo, em termos de um conflito entre as facções da elite política e como luta entre dois projetos políticos distintos e antagônicos, um de centralização da



Museu da Imagem e do Som - São Paulo



Museu da Imagem e do Som - São Paulo

**A mobilização popular em São Paulo iniciou-se ainda em 23 de maio (no alto, à direita), reivindicando a mudança do secretariado, e prosseguiu depois do início do movimento, no dia 9 de julho (acima) e no dia 10 (à direita), com participação dos estudantes.**

vida política nacional e outro de descentralização, ou seja, um projeto de maior autonomia para os estados da federação, maior participação política e acesso mais fácil ao poder. Esses dois projetos seriam colocados de forma mais explícita após a derrota militar dos paulistas, durante os debates na Assembléia Constituinte de 1933.

Mas vejamos como se teceu a trama para a eclosão do 9 de julho.



Abril Cultural/Arquivo Nosso Século

A origem da crise que resultou na guerra civil paulista deve ser buscada no desenrolar dos acontecimentos que marcaram a Revolução de 1930. Este movimento se realizou em parte contra o domínio das oligarquias agrárias representadas principalmente pelos cafeicultores paulistas. A vitória dos revolucionários de 30 foi o resultado da aliança e compromisso entre setores oligárquicos dissidentes (Rio Grande do Sul, Paraíba, Minas Gerais) e alguns setores da classe média urbana e os "tenentes" — jovens oficiais do Exército que vinham contestando desde 1920 o sistema político vigente. A burguesia industrial e o operariado não participaram desse movimento enquanto forças políticas, embora os últimos manifestassem simpatias pelos revolucionários. A Revolução de 30 representou a queda do poder hegemônico que a burguesia cafeeira detinha sobre o aparelho de Estado.

A participação de São Paulo na Revolução de 30 se deu através do Partido Democrático (PD) de São Paulo — agremiação que se formara a partir de uma cisão dentro do Partido Republicano Paulista (PRP). Os paulistas do PD apoiaram a Aliança Liberal que concorreu às eleições de 1.º de março de 1930, lançando os candidatos Getúlio Vargas e João Pessoa, respectivamente, à presidência e à vice-presidência da República. Com a derrota dos candidatos da Aliança Li-

beral e a vitória do candidato da situação, Júlio Prestes, do PRP, os "tenentes" e as oligarquias dissidentes iniciaram as articulações para a revolução que eclodiu a 3 de outubro de 1930. Os preparativos, segundo Virgílio de Melo Franco, um dos revolucionários mais atuantes, tiveram uma fraca participação dos paulistas tanto no que se refere à contribuição financeira quanto ao engajamento direto na luta.

Quando os revolucionários chegaram vitoriosos em São Paulo, já haviam decidido que não entregariam o governo do estado aos políticos do Partido Democrático. Foi nomeado um delegado militar para São Paulo e o nome escolhido foi o do "tenente" João Alberto Lins de Barros. Essa escolha desagradou a alguns revolucionários, como Miguel Costa, e aos políticos do PD, que esperavam a nomeação de um dos seus líderes, Francisco Morato.

Assim, vitoriosa a Revolução de 30, teve início o processo de consolidação do poder dos "tenentes" em São Paulo e o início da luta dos paulistas pelo direito de se governarem a si mesmos.

No pós-30, assistiu-se ao enfrentamento entre "tenentes" e oligarquias, as que haviam sido excluídas do poder e/ou preteridas após a vitória revolucionária. Para as oligarquias, a volta ao estado de direito, a constitucionalização do país, significava a possibilidade de retorno ao po-

der ou a posições políticas perdidas. Defendiam o federalismo, a autonomia estadual, a limitação dos poderes da União. Para os "tenentes", sua permanência no poder dependia em grande parte da legislação de exceção do pós-30, da nomeação de interventores para o governo dos estados, do fechamento da Câmara dos Deputados, do Senado e das câmaras estaduais e municipais, da dissolução dos partidos políticos, da censura à imprensa, enfim de todos os mecanismos que podiam impedir a volta do domínio oligárquico. Os "tenentes" eram favoráveis a uma política de centralização do poder, sob o pretexto de que somente por meio de um regime forte poderiam realizar as reformas políticas e sociais pelas quais haviam lutado desde a década de 20.

Os "tenentes" formaram no pós-30 um grupo de pressão com certo sucesso, conseguindo impor algumas de suas reivindicações, como o prolongamento da ditadura e a punição dos políticos proeminentes do regime anterior, bem como ocupar o posto de interventor em vários estados. Entretanto, rapidamente começaram a manifestar-se entre eles divergências quanto à orientação política a ser adotada. Para certos setores tenentistas, a aproximação e mesmo a participação dos grupos oligárquicos no novo regime era vista como uma forma possível de encaminhar as reformas político-sociais. Para outros, era fundamental a exclusão dos políticos profissionais e o alinhamento das oligarquias do poder.

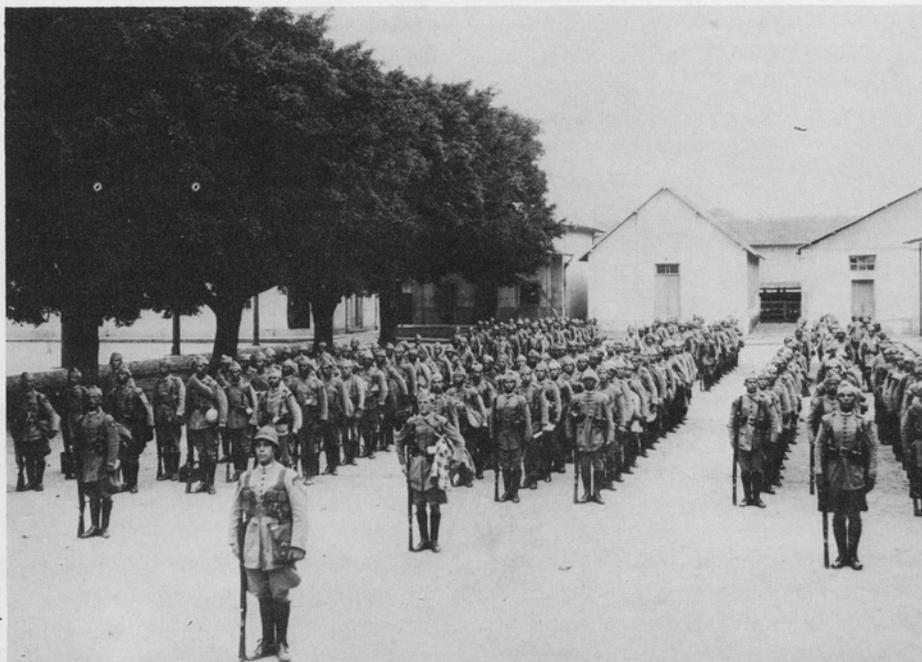
São Paulo foi o palco privilegiado do enfrentamento desses dois grupos e dessas duas orientações. O revolucionário Miguel Costa, nomeado no dia 3 de novembro de 1930 para o cargo de inspetor-geral da Força Pública Paulista, junto com João Alberto lançou um manifesto no dia 6 de novembro onde afirmava que a revolução fora feita para "afastar definitivamente do poder todos os políticos profissionais, sem distinção de rótulo". Na mesma ocasião, anunciou a criação da Legião Revolucionária de São Paulo, organização paramilitar com o objetivo de lhe dar apoio político.

A administração de João Alberto, nomeado interventor em 24 de novembro, não foi de molde a garantir a



Abril Cultural/Arquivo Nosso Século

Entre os comandantes militares das forças paulistas, destacava-se o coronel Euclides de Figueiredo (no centro, de braços cruzados). À sua esquerda, o coronel Palmério de Resende.



**Tropas legalistas foram amplamente mobilizadas para o combate aos revoltosos paulistas. Na foto, tropas mineiras aprontam-se para partir rumo ao front.**

tranqüilidade dos paulistas. Os democráticos viam com temor e desconfiança a forma como o interventor encaminhava os problemas do estado, por exemplo a autorização para a reorganização do Partido Comunista do Brasil, a manutenção da censura à imprensa e a demissão de funcionários públicos identificados com a administração anterior. O interventor manteve uma política repressiva em relação aos sindicatos, mas apoiou algumas greves, atendendo às reivindicações operárias por aumento de salários e diminuição do horário de trabalho.

A política econômica de Vargas para enfrentar a crise do comércio internacional que afetava o país, com a queda das exportações do café, foi a de comprar os estoques e queimar o café excedente para salvar os fazendeiros da ruína e manter o nível de preços. Mas outras medidas do governo, como os impostos decretados com o objetivo de equilibrar o orçamento do país, desagradavam os fazendeiros paulistas e foram recebidas como uma espécie de confisco, uma grave intromissão do governo federal nos assuntos estaduais. O governo federal, ao obrigar os fazendeiros a venderem suas divisas estrangeiras ao Banco do Brasil a uma taxa de confisco a fim de estabelecer o controle das divisas e poder saldar empréstimos estrangeiros, provocou forte reação dos paulistas.

Entretanto, a situação se deteriorou devido aos problemas políticos e quando, a 7 de abril de 1931, a polícia paulista invadiu a sede do Partido Democrático, prendeu um dos seus líderes — Vicente Rao — com mais 18 de seus membros e invadiu e depredou a redação do *Diário Nacional*, órgão oficial dos democráticos, houve o rompimento do PD com o interventor João Alberto. Foi então lançado um manifesto, com o qual os democráticos iniciavam a campanha pela reconstitucionalização. No mês de maio teve início a mobilização política em prol da convocação de uma constituinte, respondendo ao apelo diversos setores da sociedade, como o Instituto de Engenharia de São Paulo, a Sociedade de Medicina e Cirurgia de São Paulo, o Instituto da Ordem dos Advogados de São Paulo e jornais como *O Estado de São Paulo*. A 19 de maio foi lançado o manifesto da Liga de Defesa Paulista, movimento destinado a lutar pela preservação da autonomia de São Paulo.

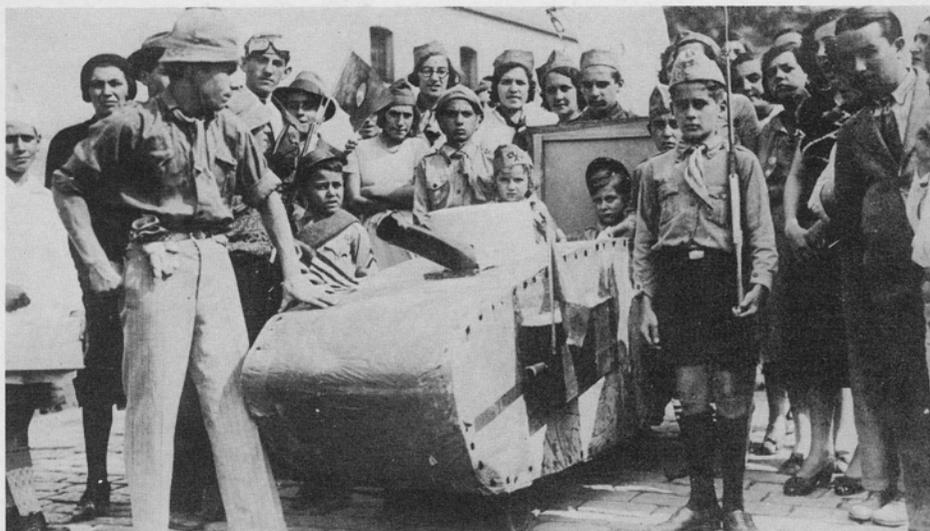
A pressão do movimento constituinte levou o governo a tomar algumas medidas preventivas; uma delas foi a de afastar do comando da 2.ª Região Militar o general Isidoro Dias Lopes — um dos chefes militares de maior prestígio entre os paulistas, já que fora o comandante do levante tenentista de 1924 em São Pau-

lo. Em torno do general Isidoro começavam a se organizar os constitucionalistas. O substituto escolhido foi o general Pedro Aurélio de Góis Monteiro, e a demissão de Isidoro acirrou ainda mais as posições contrárias ao interventor e ao governo central. Sem condições de continuar à frente do governo paulista, João Alberto demitiu-se em 13 de julho de 1931. Passou então a articular a criação do Partido da Lavoura, agremiação que deveria representar os interesses da Organização da Lavoura Paulista. Essa sua nova posição indicava seu afastamento da política reformista inicialmente desenvolvida no estado.

A saída de João Alberto abriu a possibilidade de um movimento em favor da escolha de um substituto "paulista e civil". Embora o escolhido tenha sido Laudo Ferreira de Camargo, civil e paulista, sua administração sofreu grandes pressões por parte de Miguel Costa e João Alberto, levando-o à renúncia em 13 de novembro de 1931. Nessa data assumiu o governo o coronel Manuel Rabelo. A Liga de Defesa Paulista iniciou protestos contra a saída de Laudo de Camargo e intensificou a campanha em favor da constituinte.

Vargas procurou acalmar as insatisfações que já se alastravam a outros estados. No Rio Grande do Sul, republicanos e libertadores apoiavam os paulistas, em Minas Gerais Artur Bernardes e Olegário Maciel lideravam movimento semelhante dentro do Partido Republicano Mineiro, e na Bahia a nomeação do tenente cearense Juraci Magalhães como interventor provocou reação dos líderes J.J. Seabra, dos irmãos Otávio e João Mangabeira e de outros chefes políticos contra o poder dos "tenentes" e contra o Governo Provisório. Getúlio nomeou a 22 de dezembro de 1931 Maurício Cardoso para o Ministério da Justiça, com a incumbência de acelerar os preparativos para a convocação de uma Assembléia Constituinte. Mas essa medida de Vargas não reverteu em favor do Governo Provisório, pois São Paulo continuava a ser punido pelos revolucionários de 30. A falta de habilidade política na condução do problema do estado levou ao rompimento entre o PD e o governo federal. Esse rompimento per-

mitiu que os democráticos se unissem a seus inimigos históricos, os republicanos, e formassem a Frente Única Paulista a 16 de fevereiro de 1932. A Frente se organizou em torno das reivindicações da constitucionalização e da restituição da autonomia a São Paulo. A partir desses fatos, a contestação, que até então contava somente com a participação da elite política, passou a incorporar quase todos os setores e classes sociais, tomando um caráter verdadeiramente popular. É também nesse momento, com a unificação da oposição paulista, que a conspiração político-militar assume formas mais concretas.



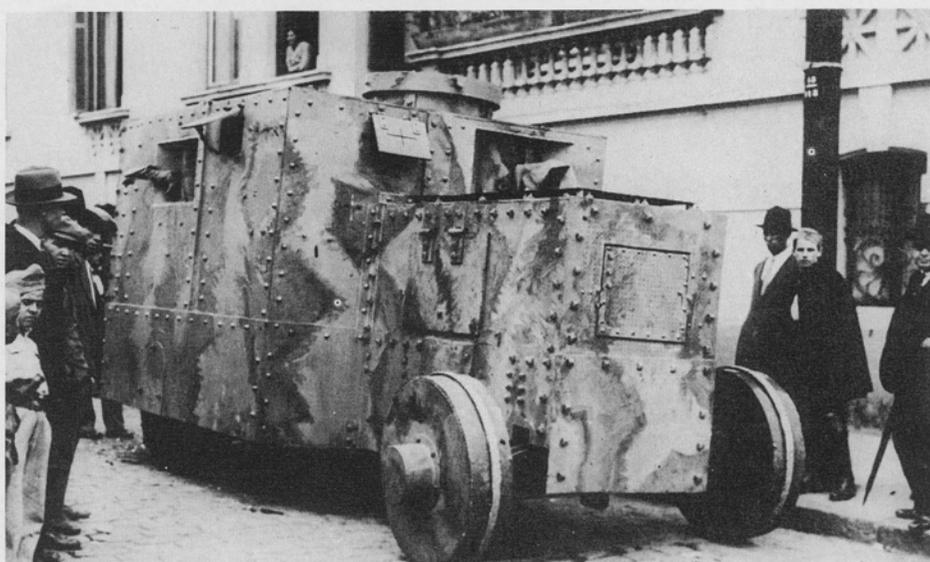
FGV/Cpdoc - col. Y. Nakamura



FGV/Cpdoc - col. Y. Nakamura

**Em São Paulo, a propaganda lançava mão da formação de "batalhões infantis" (no alto e acima), enquanto a indústria paulista fazia o possível para atender às necessidades bélicas de suas tropas (à direita).**

Vargas, enquanto se realizava uma grande manifestação paulista em 24 de fevereiro, ocasião do aniversário da Constituinte de 1891, promulgou a nova Lei Eleitoral, primeiro passo para a reconstitucionalização e, no dia seguinte, anunciou a nomeação do embaixador Pedro de Toledo, civil e paulista, para substituir Manuel Rabelo no governo de São Paulo. Essa atitude conciliatória de Vargas teve como resposta dos "tenentes" o em-



A Gazeta - São Paulo



Reivindicando a reconstitucionalização do país e o "retorno à federação", os paulistas reagiam contra a perda de poder político pelo estado.

pastelamento, no dia 25 de fevereiro, do jornal *Diário Carioca*, órgão que se caracterizava pela defesa da Constituinte e por sua postura contrária às posições tenentistas. O empastelamento do *Diário Carioca* provocou a saída dos políticos gaúchos que ocupavam cargos de confiança no governo: Batista Luzardo, chefe de Polícia do então Distrito Federal, Maurício Cardoso, ministro da Jus-

tiça, Lindolfo Collor, ministro do Trabalho, e João Neves da Fontoura, consultor jurídico do Banco do Brasil.

A violência contra o jornal carioca reaproximou os políticos gaúchos dos paulistas, acelerando as negociações para a deflagração de um movimento armado. Dois representantes da Frente Única Paulista foram enviados ao Rio Grande do Sul para discutirem os preparativos.

Em 14 de maio de 1932, Vargas baixou decreto fixando a data de 3 de maio de 1933 para a realização de eleições à Assembléia Constituinte e criou uma comissão para elaborar um anteprojeto de constituição federal.

Em São Paulo, a agitação aumentava em torno da formação do secretariado de Pedro de Toledo. O ministro Osvaldo Aranha foi a São Paulo no dia 22 de maio para coordenar a organização do novo secretariado. Os paulistas, ao tomarem conhecimento da presença de Aranha na cidade, saíram às ruas para manifestar seu desagrado contra a intromissão do governo federal nos assuntos estaduais. Foi organizado um comício na praça da Patriarca no dia 23 de maio, quando o comércio fechou as portas e a população se manifestou, exigindo que Toledo "governe São Paulo com São Paulo". Diante do agravamento da situação, o governo federal concordou que o novo secretariado fosse organizado em cooperação com a Frente Única Paulista. Quando, na noite de 23 de maio, Toledo anunciou o novo secretariado composto de políticos do PRP e do PD, a massa popular festejou com grande entusiasmo a vitória. Durante essa noite, ocorreu uma série de incidentes, entre eles a depredação dos jornais *A Razão* e *Correio da Tarde*, que apoiavam o governo. No cerco à sede do Partido Popular Paulista, chefiado por Miguel Costa, morreram quatro estudantes: Cláudio Bueno **Miragaia**, Mário **Martins** de Almeida, **Dráusio** Marcondes de Sousa e Américo **Camargo** de Andrade. As iniciais dos nomes dos estudantes deram origem a uma organização paramilitar secreta e civil — o MMDC, que unificou todos os núcleos revolucionários que se vinham organizando em São Paulo.

A morte dos estudantes serviu de estopim para a aceleração dos preparativos de um levante armado que deveria derrubar o Governo Provisório e instalar um governo constitucional. Os chefes militares, o general Isidoro Dias Lopes (comandante geral da revolução), o general Bertoldo Klinger e o coronel Euclides Figueiredo, acertaram os últimos detalhes para integrar os setores das Forças Armadas e da Força Pública Paulista e dar início ao levante.

A revolução eclodiu às 23:30h do dia 9 de julho de 1932. Os paulistas esperavam o apoio do Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Mato Grosso, mas esse apoio não veio. No Rio Grande do Sul, o interventor Flores da Cunha preferiu ficar ao lado de Vargas e o levante fracassou; em Minas Gerais a revolta foi rapidamente controlada, ocorrendo o mesmo com os pequenos levantes militares de Santa Catarina, Pará e Amazonas.

São Paulo ficou isolado, lutando contra o Governo Provisório em situação de inferioridade em armas, munições e homens. Os revolucionários tentaram obter empréstimos no exterior e comprar armas. Enviaram emissários para a Europa a fim de conseguirem o reconhecimento do estado de beligerância, mas nada foi possível obter. O MMDC, a Liga de Defesa Paulista e o Instituto do Café organizaram a população civil e formaram os batalhões de voluntários. Houve um enorme esforço de guerra, a indústria paulista se lançou na produção de armas e munições sob a coordenação da Federação das Indústrias e fez uma rápida adaptação às exigências da produção bélica. A mulher paulista se engajou na luta, organizando-se para a confecção de uniformes, assistência médica, distribuição de alimentos, recolhimento de doativos, etc.

A mobilização da população foi feita através de cartazes convocatórios, bandeiras, emblemas, cartões postais e fotografias, divulgadas através da imprensa.

A luta se travou em várias frentes: ao norte, as tropas do governo eram comandadas pelo general Góis Monteiro, que dirigia as operações do Vale do Paraíba, na fronteira com o estado do Rio de Janeiro, até a serra da Mantiqueira, na fronteira com Minas Gerais. Ao sul, as tropas legalistas eram comandadas pelo general Waldomiro Castilho de Lima. Os revolucionários paulistas, em situação de inferioridade militar, não puderam continuar a luta. Em 1.º de outubro a Força Pública Paulista firmou a paz em separado com o governo, o que provocou a indignação de muitos revolucionários, que consideraram essa atitude um ato de traição. No dia 2 de outubro, foi assinada em Cruzeiro



Guarnição de metralhadora legalista em ação na região da Mantiqueira, uma das zonas em que se travaram os combates mais ferozes de 1932.

a convenção militar que assegurava a cessação das hostilidades.

Os líderes do movimento foram presos e deportados, sendo cassados os direitos políticos de todas as autoridades paulistas envolvidas na revolução. O general Waldomiro Lima foi nomeado governador militar de São Paulo.

Ao terminar o conflito com a derrota militar dos paulistas, saiu vitorioso o projeto político da constitucionalização, que passou a empolgar a vida política do país. A partir de novembro teve início a reorganização partidária em todos os estados, tendo em vista as eleições para a Assembléia Constituinte. O governo Vargas reafirmou a data de 3 de maio de 1933 para realização das eleições, e foi aprovado o anteprojeto da nova constituição.

O enfrentamento entre federalismo e centralismo passou então a ter uma nova arena, a Assembléia Constituinte. É verdade que no debate aí travado não houve a exclusão de um ou outro projeto, tendo sido encontradas fórmulas de aceitação de ambos. Os defensores do federalismo aceitaram em muitos casos a intervenção do Estado na vida política, econômica e social, enquanto os defensores do centralismo concordaram com a tese da autonomia estadual e abdicaram de muitas de suas

exigências face às diversidades regionais.

O balanço do pós-guerra parece ser desfavorável aos "tenentes", que saíram enfraquecidos desse embate e perderam a posição política que detinham a nível nacional. Os generais, descontentes com a indisciplina que se manifestava nos quartéis e desejosos de manterem a unidade, a coesão e a profissionalização do Exército, aproveitaram a ocasião para restabelecer a hierarquia. A guerra mostrou também a fraqueza e o despreparo militar reinantes no país, levando os militares a iniciarem a reorganização e o reaparelhamento do Exército. Muitos "tenentes" aderiram aos movimentos de direita ou de esquerda que se organizaram a partir de 1932, como a Ação Integralista Brasileira, de tendência fascista, e a Aliança Nacional Libertadora, formada em 1935 sob a inspiração do Partido Comunista.

#### SUGESTÕES PARA LEITURA

- GOMES, Angela M. de Castro e outros. *Regionalismo e Centralização Política. Partidos e Constituinte nos Anos 30*. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1980.  
CARONE, Edgard. *A República Nova (1930-1937)*. São Paulo, Difel, 1974  
HILTON, Stanley. *1932: A Guerra Civil Brasileira*. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1982.



Durante algum tempo, acreditava-se erradamente que só os ricos sofriam de hipertensão arterial, que seria uma espécie de doença dos executivos. Pesquisas realizadas no Brasil, entretanto, mostram que ela tem incidência altamente variável em diferentes classes ocupacionais, predominando entre trabalhadores do comércio e da indústria que vivem nas grandes cidades e em suas periferias.

# PRESSÃO ALTA, UM PROBLEMA DE MILHÕES

Eduardo de Azeredo Costa\*

○ médico Jairo Mancilha de Carvalho partia com três guias indígenas de uma tribo Yanomami do alto rio Negro para uma viagem a pé de dois a três dias em direção a outra tribo do mesmo grupo. Menos afeito a tão

longas caminhadas, era de se esperar que ele se cansasse antes dos índios. Um dos guias diagnosticou o problema: o doutor tomava água demais e todos os índios sabem que tomar muita água enfraquece. Essa ligação de causa e efeito podia estar errada

— nós sabemos que o condicionamento físico é mais importante — mas a idéia de que a água enfraquece seria apenas uma crença primitiva,

\*Professor Titular do Departamento de Epidemiologia da Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz

# Sangue e Pressão Arterial

Eduardo de Azeredo Costa

De maneira esquemática, o sangue arterial é aquele que, ao passar pelos pulmões, é oxigenado e levado ao coração, de onde é ejetado na aorta, que se ramifica nas artérias que se ramificam nas arteríolas que se ramificam nos capilares; daí, o sangue vai nutrir e oxigenar os tecidos. Esse conjunto de vasos é elástico e oferece certa resistência à passagem do sangue, sendo que da resistência total, pela própria temática da ramificação, 70% é devida às arteríolas, que além disso possuem uma camada muscular que apresenta marcada reatividade aos estímulos do sistema nervoso.

A pressão arterial média (PAM) num dado intervalo de tempo é dada pela equação:  $PAM = \text{ejeção cardíaca total} \times \text{resistência periférica}$ . A ejeção cardíaca total para um dado intervalo de tempo depende da frequência do coração (número de contrações por minuto) e do volume de sangue que enche o ven-

trículo esquerdo a cada período de relaxamento do coração.

Cada ciclo do coração pode ser dividido na fase de contração (sístole), que dura 1/3 do tempo de cada ciclo, e na fase de relaxamento (diástole), que dura 2/3 do ciclo. Essas fases determinam que a pressão arterial não seja constante. A *pressão sistólica*, mais alta, é a pressão popularmente conhecida como *máxima*, e a *pressão diastólica*, mais baixa, é a *pressão mínima*. A pressão arterial média de que falamos pode ser estimada pela média ponderada das pressões sistólica e diastólica, mas por razões práticas não se usa esse procedimento na clínica. Além disso, a diferença entre a pressão sistólica e a diastólica ajuda a avaliar o estado do coração e das artérias, dados importantes para a conduta médica em alguns casos.

Existem divergências em relação a qual das duas pressões, a sistólica

ou a diastólica, deve ser mais valorizada. A diastólica é atualmente mais referida pelos médicos, mas toda a literatura especializada mais recente está revalorizando a sistólica.

Outro aspecto diz respeito à própria existência do sangue. Todos sabem que se retirarmos abruptamente grande quantidade de sangue a pressão cai, podendo ir a zero. É claro que sem sangue não há pressão arterial. Assim, o volume de sangue total, que se admitia como estável na fórmula antes apresentada, também participa da determinação do nível de pressão arterial. Pois bem, o sangue, ou melhor, sua parte não-celular, constitui-se no *líquido extracelular* do organismo, que está não só nos vasos como no espaço intersticial, isto é, entre as células dos vários tecidos do organismo. O volume de líquido extracelular é regulado em última instância pelos rins. Se os rins não esti-

verem funcionando bem a pessoa incha, isto é, retém líquido no espaço intersticial — é o que os médicos chamam de *edema*. Nesse caso, a pressão arterial sobe, a não ser que o coração também não esteja funcionando bem. É por essa razão que os médicos receitam diuréticos (remédios que aumentam a eliminação de líquidos pela urina) às pessoas com edema, e particularmente aos hipertensos. Os diuréticos mais usados são os *saluréticos*, isto é, um grupo de medicamentos que ajuda a eliminar o sódio pela urina. O sódio, ao ser eliminado pelos rins, “puxa” a água com ele.

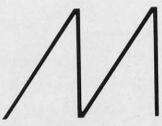
Tanto o funcionamento dos rins como do coração e das arteríolas está condicionado por suas próprias estruturas constituintes, por estímulos oriundos do sistema nervoso e por estímulos hormonais que não discutiremos aqui, mas que dão grande complexidade ao estudo da fisiopatologia da hipertensão arterial.

uma espécie de tabu alimentar desse grupo indígena? Ou seria um dado de observação empírica dos índios válido apenas para eles, já que na nossa sociedade não temos essa mesma crença? Afinal, nada indica que quem beba mais água fique mais fraco: bebemos água porque temos sede.

Pode haver uma explicação científica para o índio evitar beber muita água: sua dieta é muito pobre em sódio (menos de 3 gramas diárias), que nós civilizados ingerimos muito sob a forma de sal de cozinha. Daí a nossa sede. Enfim, um modo de os índios conservarem o sódio escasso de sua dieta é tomar pouca água e, portanto, suar e urinar menos.

O curioso é que as sociedades tribais isoladas de vários continentes que não adicionam sal sódico aos alimentos não apresentam hipertensão. Sua pressão arterial não sobe com a idade e, por conseqüência, o acidente vascular cerebral e o infarto do miocárdio, verdadeiras pragas da “civilização”, parecem ser extremamente raros. No entanto, sabemos muito pouco do que causa a morte entre essas populações indígenas.

Pode-se deduzir então que a adição de sal aos alimentos faz mal à saúde? Não é fácil responder a esta pergunta. Seria mais simples afirmar que a quantidade de sal ingerida nas sociedades complexas é muito maior do que a necessária, daí termos de beber tanta água para ajudar a eliminar o sódio. Há quem diga que somos na verdade uma população viciada em sal, e que a hipertensão arterial é o preço que pagamos por esse vício. Todavia, é bom lembrar que entre esses dois tipos de sociedade há muito mais diferenças do que a quantidade de sódio ingerida. Há, por exemplo, quem pense que é a elevada quantidade de potássio que ingerem os índios que os livra da hipertensão. De modo amplo, porém, toda cultura, e conseqüentemente a maioria dos hábitos, é diferente.

 Mas, afinal, o que é a hipertensão arterial? Como a própria expressão sugere, a hipertensão arterial consiste em uma *pressão alta* nas artérias. Simples... e extremamente complicado.

A primeira complicação é saber o que é pressão alta, isto é, qual o nível de pressão arterial média, sistólica ou diastólica, que separa o normal do patológico. A medida empregada é contínua, e está sujeita a erro de observação. Assim, ao fixar-se um número, 95 milímetros de mercúrio para a diastólica, por exemplo, como limiar entre esses dois estados, não temos certeza se este valor é efetivamente diferente de 94 ou 96, ou mesmo de 90. A segunda questão é que a pressão de um indivíduo varia muito. Numa pessoa absolutamente normal, a pressão arterial pode apresentar variações de mais de 50 milímetros de mercúrio durante um dia, e pode ter picos de sistólica acima de 200 e momentos abaixo de 100. Portanto a pergunta que se colocaria é: em que valor e momento vamos caracterizar a pessoa segundo sua pressão arterial?

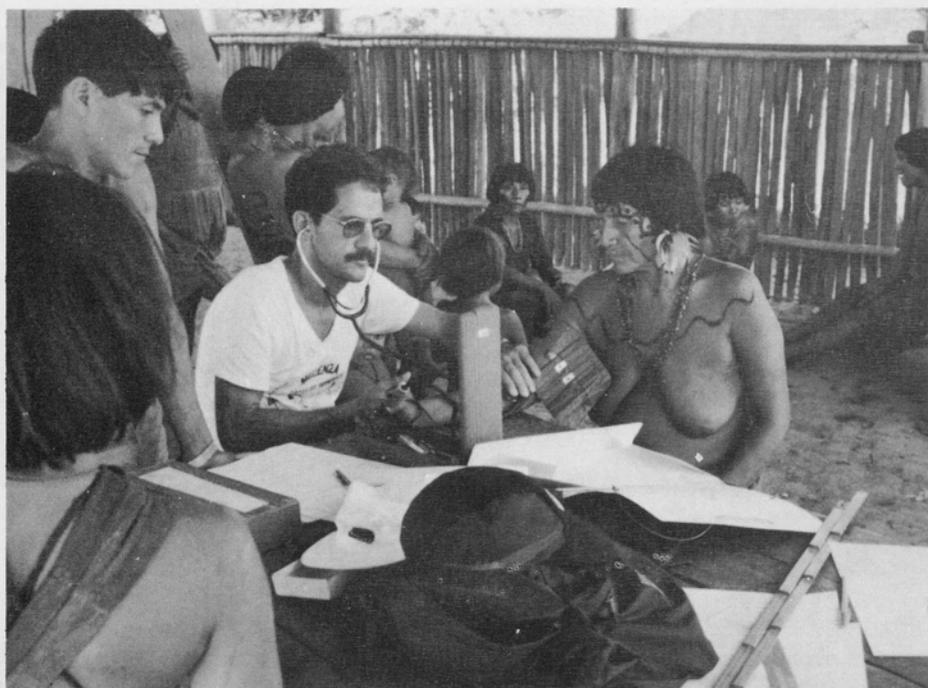
Pois bem, os clínicos fazem mais ou menos o seguinte: medem algumas vezes a pressão com o paciente sentado e em repouso, durante a consulta, e registram o que pensam ser sua pressão habitual. Uma me-

dida de 90 ou mais de pressão diastólica, por exemplo, exigirá outras medições, em dias diferentes, para verificar se esse valor se mantém.

De qualquer modo, o que se considera "pressão normal" varia conforme a orientação do médico, embora a Organização Mundial da Saúde tenha decidido padronizar um certo critério de hipertensão arterial para facilitar a comparação dos dados: a pressão arterial normal habitual em repouso seria até 140mm de mercúrio (Hg) para a sistólica e até 90mm de Hg para a diastólica. Assim, apresenta hipertensão quem tem habitualmente uma pressão sistólica de 160mm de Hg ou mais e/ou pressão diastólica de 95mm de Hg ou mais. Entre o normal e o hipertenso há uma faixa limítrofe que requer acompanhamento para se verificar como o indivíduo evoluirá no futuro.

Embora esse critério ajude a comparar a proporção de pessoas classificadas como hipertensas em uma ou outra cidade, ele é considerado insuficiente para prever a evolução de um determinado paciente. De fato, os estudos epidemiológicos realizados com as populações seguradas nos Estados Unidos mostram que a mortalidade por doenças cardiovasculares tem uma relação quantitativa direta com o valor da pressão arterial, tanto sistólica como diastólica, obtida no exame médico feito na assinatura de qualquer seguro. Isso indica dois fatos: primeiro, que não há uma linha que separe quem é hipertenso de quem não é, e segundo que para cada intervalo de valores de pressão arterial, mesmo os mais altos, nem todos que os apresentam morrerão de doenças cardiovasculares. Assim, a pressão arterial, do ponto de vista epidemiológico, indica qual o risco de morrer por doenças cardiovasculares, risco que é tanto maior quanto maior for o valor da pressão arterial habitual em repouso.

Reforçando esta noção, vários estudos comprovam que, ao reduzir a pressão arterial, o tratamento reduz também o risco de o indivíduo adoecer e morrer pelas doenças cardiovasculares mais comuns, que são a cardiopatia hipertensiva, a doença coronariana (infarto do miocárdio) e os acidentes vasculares cerebrais.



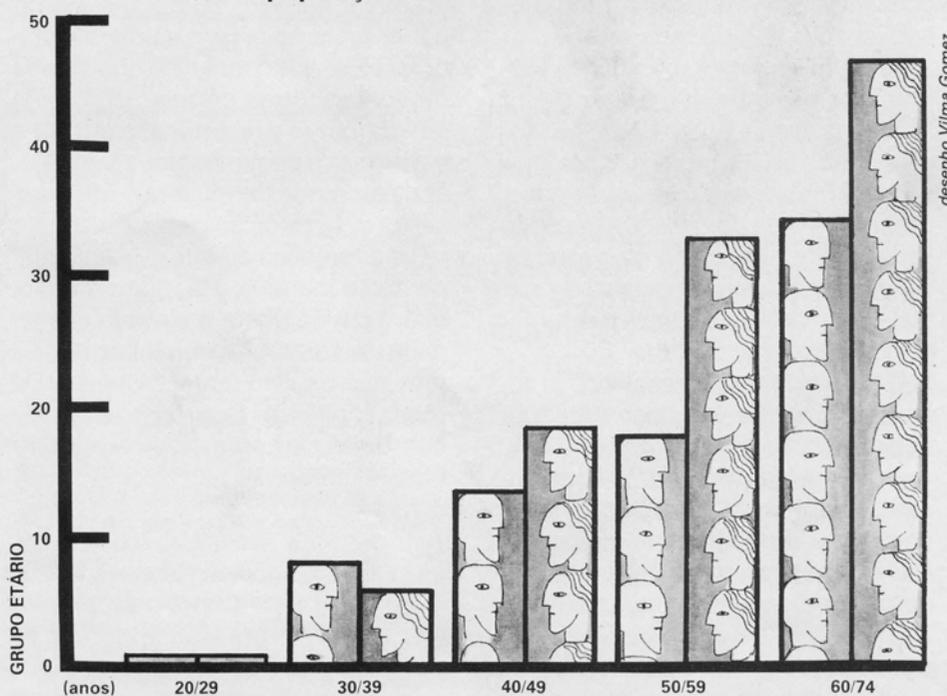
O médico Jairo Mencilha de Carvalho tomou a pressão de membros da tribo Yanomami e soube de um tabu alimentar entre esses índios contra beber muita água.

No jargão epidemiológico, a hipertensão arterial pode ser vista portanto como um *fator de risco* para outras doenças bastante graves, além de ser considerada uma condição médica crônica, definida exclusivamente pela medida da pressão arterial. De fato, a hipertensão arterial é no início assintomática, isto é, o paciente não tem nenhuma queixa. Nos estágios

mais avançados, os sintomas quando existem são inespecíficos — dor de cabeça, enxaqueca e sangramento do nariz. Entretanto, nessa fase já podem aparecer alterações dos vasos que se podem ver no exame de fundo de olho, o que permite reconhecer quais pacientes estão evoluindo de forma mais grave.

Essa condição médica crônica pode ser conseqüência de alguma

Figura 1 — Prevalência da hipertensão arterial por sexo e grupo etário na população do Rio Grande do Sul



\*Critério da OMS — Sistólica  $\geq$  160 e/ou Diastólica  $\geq$  95

outra doença específica, como algumas doenças renais, e então é chamada de *hipertensão secundária*, ou aparecer sem que se descubra uma causa, sendo então chamada de *hipertensão essencial*. Esse último tipo se constitui não só num grande problema de saúde pública, já que 90% dos casos são assim classificados, como também em grande desafio científico, já que determinar suas causas pode ter um grande papel na prevenção da hipertensão arterial e na redução da mortalidade por doenças cardiovasculares.

A descrição das características epidemiológicas de uma doença como a hipertensão fornece, por si só, elementos para a reflexão sobre os fatores de risco e as causas da mesma, além de propiciar a planificação de ações de saúde pública. Nas sociedades complexas, essa descrição é bastante uniforme, mas apresentaremos aqui os achados da equipe de docentes e pesquisadores da Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz e de médicos da Secretaria de Saúde e Meio Ambiente do Rio Grande do Sul, que realizaram, em 1978, o estudo mais abrangente sobre hipertensão arterial jamais feito no país.

Sabe-se há muito tempo que a pressão arterial aumenta com a *idade* dos indivíduos, fenômeno que chegava a ser considerado "normal" e mesmo necessário à sobrevivência dos idosos. Es-

se padrão epidemiológico está presente na população gaúcha, sendo mais acelerado no sexo feminino (ver figura 1); isto é, a incidência nos grupos etários menores de 40 anos é maior nos homens e, a partir daí, maior nas mulheres.

O peso corporal e, melhor ainda, um índice que relaciona o peso à altura do indivíduo (*Índice de Quetelet*) apresenta uma elevada correlação com a pressão arterial, indicando que o controle do excesso de peso é uma importante medida de prevenção da hipertensão arterial.

Há também uma associação entre a *cor da pele*, isto é, a raça, e a pressão arterial: esta é significativamente mais elevada nos pretos do que nos pardos e nestes do que nos brancos. Este resultado é idêntico ao encontrado nos Estados Unidos e na América Central, para onde o negro foi trazido como escravo. Na África tribal, por outro lado, os negros não apresentam hipertensão, e sua pressão arterial não aumenta com a idade. Quando se urbanizam, todavia, mesmo na África passam a apresentar um padrão de pressão arterial semelhante ao dos brancos.

O que se pode dizer em relação à alimentação e à história reprodutiva, no caso das mulheres? Há indícios de que a quantidade de calorias e de sal nos alimentos deve ser restringida nos hipertensos. O excesso de calorias gera obesidade e muito sal leva à retenção de líquidos.



Os trabalhadores das indústrias, frequentemente habitantes das periferias das grandes cidades, foram os que apresentaram a maior incidência da hipertensão arterial

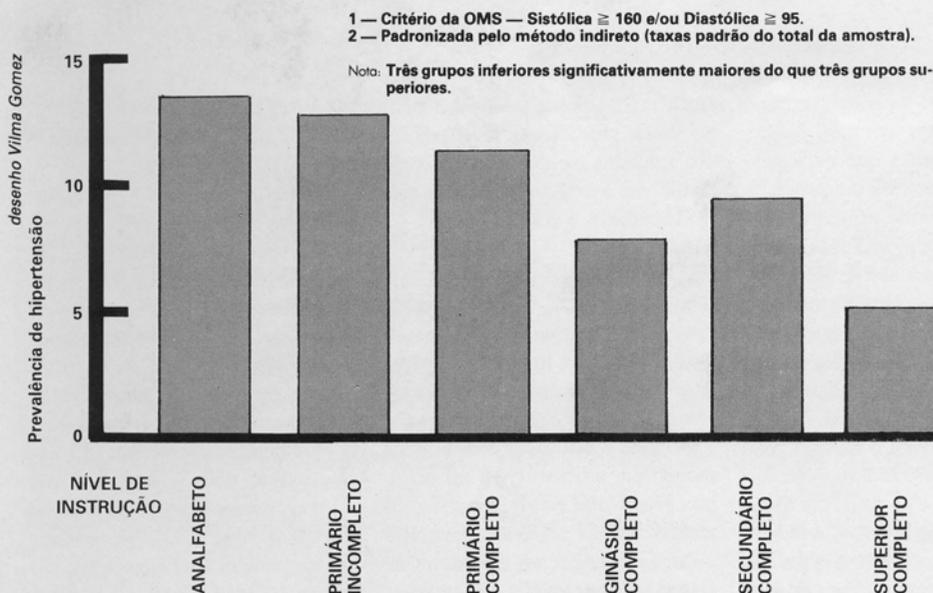
A questão do sal foi cuidadosamente estudada no Rio Grande do Sul, e os dados mostraram que o risco relativo dos que ingerem mais de 19,5 gramas de sal por dia é duas vezes maior do que o dos que ingerem 14 ou menos gramas (a média da população).

Quinze por cento das mulheres gaúchas estudadas em 1978 relataram sintomas que habitualmente acompanham a hipertensão na gravidez. A pressão arterial diastólica desse grupo de mulheres era significativamente mais elevada do que a das mulheres que não relataram problemas durante a gravidez. Por outro lado, o uso de anticoncepcionais revelou-se significativamente associado à elevação da pressão arterial sistólica.

O nível de instrução se correlaciona com a prevalência da hipertensão arterial, isto é, a proporção de hipertensos no grupo considerado (ver figura 2). Assim, quanto maior o nível de instrução, menor a prevalência da hipertensão.

Mesmo controlada por idade e sexo, a prevalência da hipertensão ar-

Figura 2 — Prevalência de hipertensão arterial segundo grau de instrução/população de 20 a 74 anos do Rio Grande do Sul



terial é menor na área rural do que na área urbana dos mesmos municípios (ver tabela 1). No entanto, Porto Alegre, o núcleo metropolitano, não difere do interior urbano, enquanto o cinturão metropolitano apresenta a maior prevalência. Este resultado é de particular importância, porque indica que, enquanto a *urbanização* parece ser decisiva no aumento da proporção de hipertensos, não é o estilo de vida urbano a causa fundamental. Na verdade, o que os dados sugerem é que a hipertensão incide mais fortemente nas regiões de maior concentração de trabalhadores industriais.

A análise comparativa dos valores de pressão arterial dentro de cada estrato, por exemplo, segundo a condição de ser *migrante* ou natural do local, mostra que os migrantes apresentam as mesmas cifras dos naturais da área para a qual migraram. O migrante oriundo da área rural tem, no entanto, níveis de pressão significativamente mais altos que os naturais da área rural que não migraram.

Portanto, não é a migração para as áreas industriais que determina as diferenças nos valores de pressão arterial encontradas entre os estratos. Os migrantes vão, isto sim, expor-se aos mesmos fatores que fazem com que os naturais da área para a qual migraram tenham um determinado nível de pressão. Pela análise do tempo de migração, verificamos que este processo não é imediato, o que pare-

**Tabela 1. Prevalência de Hipertensão Arterial por complexo geoeconômico do Rio Grande do Sul em 1978.**

	Prevalência de Hipert. Art.	Proporção da mão-de-obra no setor industrial
Cinturão metropolitano .....	13,76%	45%
Porto Alegre .....	12,32%	23%
Interior urbano .....	11,45%	24%
Interior rural .....	9,25%	4%

ce indicar que fenômenos "ambientais" determinam os níveis de pressão, como mostrou a dra. Maria do Carmo Leal em sua tese de mestrado apresentada em 1981 na Escola Nacional de Saúde Pública.

A outra característica que é de interesse estudar e que se relaciona com o processo produtivo é a *posição na ocupação*. Embora o nosso estudo no Rio Grande do Sul permitisse uma classificação mais complexa, vamos discutir aqui os resultados segundo

categorias antagônicas, estudados pelo dr. Carlos Henrique Klein. Nos setores econômicos urbanos, a população foi dividida em dois grupos: o grupo A, constituído de proprietários dos meios de produção e de profissionais de nível superior, e o grupo B, constituído por todos os demais trabalhadores. Na área rural, a divisão foi quanto ao tamanho da propriedade: os que possuem ou exploram 50 hectares de terra ou mais constituem o grupo A, enquanto o grupo B é consti-

**Tabela 2. Média das Pressões Arteriais dos grupos sócio-econômicos, no Rio Grande do Sul, 1978.**

SETOR ECONÔMICO	POSIÇÃO NO TRABALHO	PRESSÃO		
		SISTÓLICA	DIASTÓLICA	N
NUNCA TRABALHO		129,53	72,35	545
AGRICULTURA	(A) Proprietários, Arrendatários, Parceiros, e Familiares <50 hectares ou +	124,24	67,48	99
	(B) Demais Trabalhadores	128,44	70,57	735
INDÚSTRIA	(A) Donos e Profissionais de Nível Superior	122,26	69,82	48
	(B) Demais Trabalhadores	129,89	73,02	804
SERVIÇOS, COMÉRCIO	(A) Donos e Profissionais de Nível Superior	123,57	71,94	208
	(B) Demais Trabalhadores	128,33	72,69	1808

## O Sal na História

Eduardo de Azeredo Costa

O sal que comemos como condimento é retirado do mar. Existem também minas rasas ou profundas em que se formam veios brancos de cristais de cloreto de sódio.

A experiência dos pecuaristas mostra que os animais descobrem e passam a lamber rotineiramente fontes de sal, e é possível que seguindo os mesmos, ainda na pré-história, o homem tenha descoberto e aprendido a usar o sal. Isto deve ter acontecido quando a caça começou a rarear e os cereais passaram a ser utilizados, marcando o início da agricultura. De fato, os cereais contêm quantidades desprezíveis de sódio se comparados com as car-

nes. Mais tarde, seria conhecido o seu uso como preservativo daquelas mesmas carnes que escasseavam, o que permitiria o estabelecimento de um ritmo alimentar. De outro lado, a tecnologia para extrair o sal do mar não era conhecida e para muitos povos estava muito distante, daí ter o sal de rocha adquirido grande valor. Da Grécia Antiga até a Idade Média, a história é rica em citações do valor do sal. Mercadores que trocavam o mesmo peso de sal por ouro criaram rotas na Europa, na África e na Ásia. De todos os caminhos que levavam a Roma, um dos mais importantes era a Via Salaria, rota de mercadores do pre-

cioso cristal. Esse cristal também era usado para cicatrizar as feridas dos soldados romanos (o que arde cura!), daí a origem da palavra sal, relacionada a Salus, deusa da Saúde.

A palavra *salário* também está relacionada a sal. Os soldados romanos ganhavam uma parte do seu soldo na forma de sal (*salarium argentum*). Escravos eram trocados por sal e daí surgiu a expressão "não vale o seu sal". Nos tempos modernos, a taxaço do sal originou crises que estimularam movimentos sociais como a própria Revolução Francesa e a marcha de Gandhi e seus seguidores em dire-

ção ao mar para fabricar seu próprio sal. E... o preço está "salgado" quando está muito caro.

A abundância de sal hoje disponível não eliminou essas expressões da nossa linguagem, e o *Oxford English Dictionary*, por exemplo, dedica quase quatro páginas ao verbete *sal*, mais do que a qualquer outro item da alimentação!

Não sabemos se os indígenas que habitavam a costa brasileira quando os portugueses chegaram utilizavam o sal do mar. A verdade é que os atuais remanescentes do interior só consomem o sal (de sódio) quando passam a ter contato com o homem branco.

# STRESS

Maria do Carmo Leal\*

Por volta de 1930, um estudante de medicina chamado Hans Selye se preocupava em entender porque os indivíduos doentes das mais diferentes enfermidades apresentavam uma síndrome comum de perda de apetite, de tônus muscular e de peso, além de uma expressão facial de doente.

Esta inquietação acompanhou Selye e em 1936, fazendo experimentos em ratos de laboratório, submeteu estes animais a estímulos diversos (injeção de estratos teciduais, frio, calor, infecção, hemorragia e outros) e observou que eles desenvolviam uma síndrome caracterizada por alterações neurológicas e hormonais e apresentavam úlceras gastrointestinais. A esta síndrome, deu o nome de *stress* (tensão).

Comprovou-se assim que estímulos sensoriais (luminosos, térmicos, sonoros, etc.) provocam no

organismo dois tipos de reações: uma específica, que vai se manifestar como resposta adequada à peculiaridade do estímulo (exemplo: sentir frio e ficar arrepiado) e outra inespecífica, o *stress*.

Na reação do *stress* há a excitação do sistema nervoso e a liberação de substâncias químicas capazes de alterar o ritmo cardíaco e determinar a constrição dos vasos sanguíneos periféricos. Estas alterações se revertem rapidamente, e o organismo entra em estado de repouso ou normalidade. Quando a intensidade e a continuidade dos estímulos excedem a capacidade de resposta do organismo, ocorrem as "enfermidades de adaptação".

A crescente diversificação e quantidade de estímulos sensoriais e comportamentais das sociedades modernas tem sido responsabilizada por produzir nas pessoas reações frequentes de *stress*. Entre-

tanto, há de se distinguir que os estímulos comportamentais são de outra natureza.

Chavat, Dell e Folkow, discutindo as diferenças entre o homem primitivo e o homem moderno, chamam a atenção para dois aspectos: primeiro, que o *stress* mental produzido hoje é mais sutil e freqüente e tem sido mediado mais pelas relações sócio-econômicas do que pela iminência de perigo físico imediato. Segundo, porque houve uma espécie de repressão do componente somatomotor desde que regras sociais "mais civilizadas" de comportamento se estabeleceram. Assim, acredita-se que o homem primitivo, ao experimentar a sensação de medo, por exemplo, vivenciava alterações neuroendócrinas próprias da reação de *stress* que lhe permitiam fugir mais rapidamente. Os autores acreditam que esta dissociação dos sistemas somatomo-

tor, endócrino e visceromotor acionados na reação do *stress* pode contribuir para o incremento das doenças chamadas adaptativas.

Contudo, deve-se destacar que sociedades tribais com relações sociais muito desenvolvidas não apresentam as "doenças de adaptação" consideradas decorrentes das reações continuadas de *stress*. Isto coloca em discussão a qualidade das relações sociais e econômicas que se estabeleceram nas sociedades atuais.

Por outro lado, sabe-se hoje que as pessoas reagem de forma desigual aos estímulos ambientais, e que o determinante destas diferenças está muito particularmente ligado à experiência de vida dos indivíduos.

\* Pesquisadora-assistente do Dept.º de Epidemiologia da Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz.

tuído pelos pequenos proprietários e trabalhadores rurais.

Aqui, mais do que nunca, os resultados foram surpreendentes. A tabela 2 mostra que os grupos B apresentam média de pressão sistólica pelo menos 4mm de Hg mais alta que os indivíduos dos grupos A. Em termos de prevalência, isso significa que a hipertensão arterial incide duas a três vezes mais nos trabalhadores do comércio e da indústria do que nos proprietários. A diferença é menor no meio rural, mas também teve a mesma direção.

Vimos que a hipertensão arterial tem forte determinação social. No Brasil, os fenômenos ligados ao modelo de desenvolvimento econômico parecem afetar a pressão arterial de maneira negativa para a saúde. Assim, a metropolização, a forte concentração de riqueza e poder, a pequena proporção de indivíduos com elevado nível de instrução e a alta proporção de trabalhadores com baixos níveis salariais devem estar contribuindo diretamente para que este seja um problema crescente.

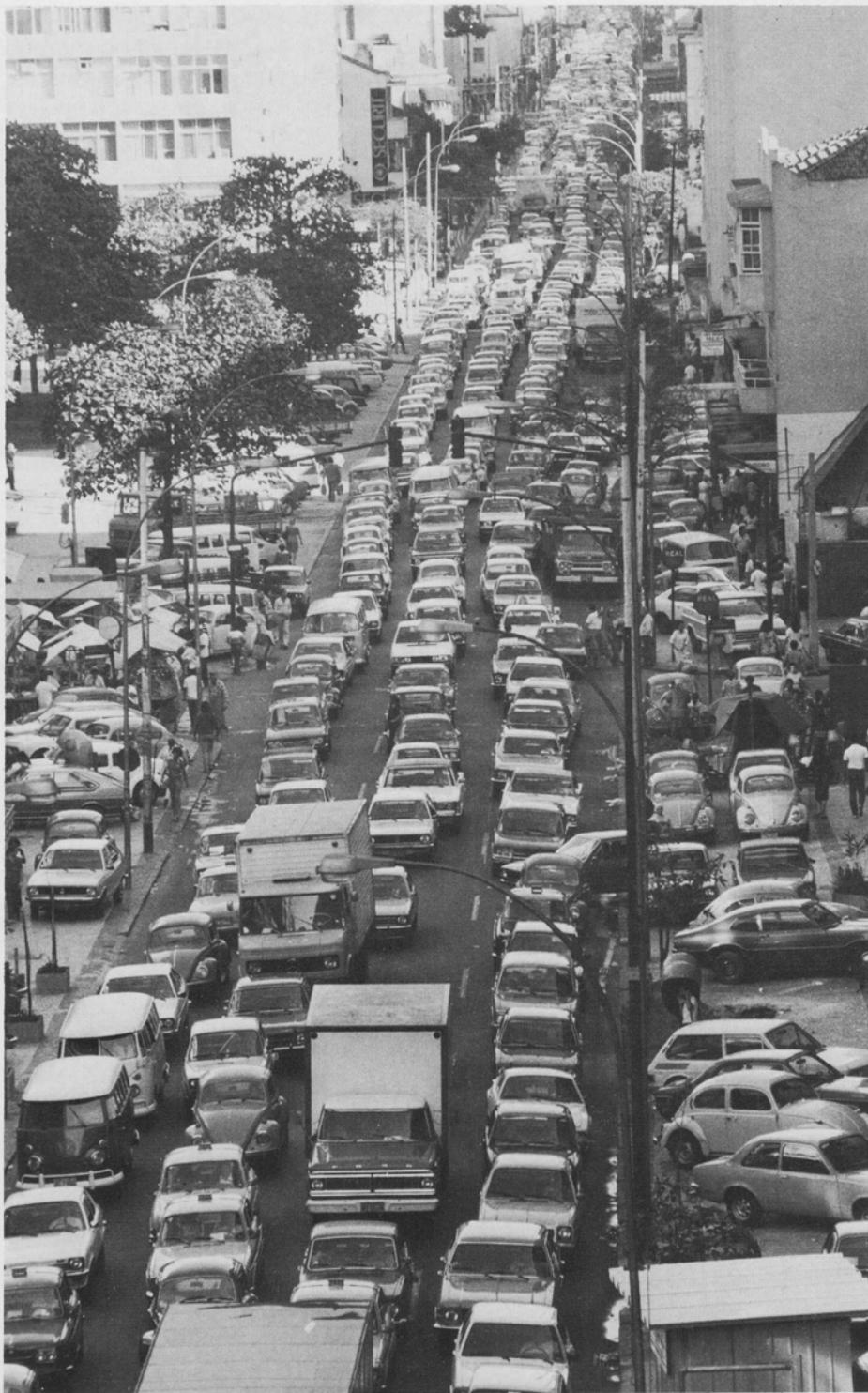


**O fato de não se ter registrado a existência de hipertensão entre os índios é explicado por alguns pela dieta — e o consumo reduzido de sal. Mas outros preferem encontrar a explicação no próprio modo de vida dos índios em suas aldeias**

Além disso, o envelhecimento da população urbana causado pela queda da fecundidade, em grande parte obtida pelo uso de anticoncepcionais, vai também aumentar o número de hipertensos, tanto pela idade média da população quanto pelo efeito direto do uso dessas drogas.

A urbanização, por outro lado, aumentando a possibilidade de acesso

aos serviços de saúde, deveria melhorar o controle da doença. É muito claro que isto não ocorre no Brasil, pois a atenção médica é desordenada e privilegia os grupos sociais menos expostos à doença. De fato, aparentemente, as taxas de mortalidade por doenças cardiovasculares estão aumentando no Brasil, enquanto vêm diminuindo em muitos países desen-



A.B

**Os graves problemas das grandes cidades contribuem para que a urbanização seja vista pelos especialistas como um dos fatores determinantes da prevalência da hipertensão arterial, já que os índices na população urbana superam em muito os do campo**

volvidos. Estima-se que 40% das mortes por doenças cardiovasculares, responsáveis por cerca de 1/3 de todas as mortes nas capitais brasileiras, podem ser atribuídas à hipertensão arterial. Para o Rio Grande do Sul como um todo, isto significa que de 12 a 14% de todos os óbitos de 1978 poderiam ser evitados se fosse eliminada a hipertensão arterial. Se os dados obtidos naquele estado são válidos

para todo o Brasil, a prevalência de hipertensão arterial que se encontrou na população na faixa de 20 a 74 anos (11,25%) implica que existem cerca de sete milhões de hipertensos em todo o país.

Mas se o impacto da hipertensão arterial na mortalidade e na morbidade é grande, seu impacto econômico não é menos importante. Informações oriundas da perícia médica

da Previdência Social (Secretaria de Serviços Previdenciários, 1978) dão conta de que o tempo médio de trabalho perdido por pessoa que gozou de benefício de saúde e retornou à atividade foi de 178 dias. Para aqueles cuja razão para o afastamento foi hipertensão arterial, esse número foi duas vezes maior: 370 dias. Essa doença é, pois, uma das que determina afastamentos do trabalho de mais longa duração, só sendo suplantada pelos diagnósticos de esquizofrenia (410 dias), epilepsia (397 dias) e tuberculose (373 dias). Ainda em 1978, o número de novas licenças concedidas devido à hipertensão foi 2,9 vezes maior que o número de licenciados que retornaram à atividade, sugerindo que o estoque de hipertensos em gozo de benefício de saúde deve estar crescendo rapidamente. Como razão médica para a aposentadoria precoce, a hipertensão também ocupa posição ímpar: é a primeira causa, tanto em termos de incidência como de prevalência de incapacidade definitiva.

**D**esse modo, a hipertensão arterial como doença isolada se constitui no maior problema médico-social do país. Por isso, deveria ser tratada como prioridade absoluta pelo INAMPS que, no entanto, não tem programa organizado para seu controle. A ação disciplinadora sobre o diagnóstico e o tratamento da hipertensão arterial e suas seqüelas poderia poupar grande quantidade de recursos previdenciários e do país como um todo. Recentemente, por exemplo, o professor Aloysio Achutti, da Secretaria de Saúde e Meio Ambiente do Rio Grande do Sul, mostrou que o custo médio do tratamento de um hipertenso com medicamentos comprados nas farmácias é o dobro daquele que a Secretaria de Saúde paga à CEME (Central de Medicamentos). E se o tratamento fosse padronizado e bem orientado poderia ficar até 18 vezes mais barato.

**E**ntretanto, quais são as causas da hipertensão arterial? Aceita-se amplamente que a hipertensão essencial tem um componente hereditário. A natureza da hereditariedade abriu uma controvér-



**No meio rural, a hipertensão é mais encontrada entre assalariados e pequenos proprietários. A incidência aí é bem superior à registrada entre proprietários de mais de 50 hectares**

sia no final da década de 1950 e durante a década seguinte, encorajando a pesquisa científica na área. O grau de variação da pressão arterial explicado pela hereditariedade, contudo, não está bem firmado.

Fatores ambientais e hereditários estão entrelaçados no grupo familiar e alguns estudos mostraram que as pressões dos cônjuges tinham um grau de semelhança na mesma ordem do que a dos parentes de primeiro grau. Estudos dos pais de hipertensos revelaram que eles apresentavam hipertensão mais frequentemente que os pais dos *normotensos* (indivíduos com pressão normal). Gêmeos idênticos apresentam maior concordância em ser ou não hipertensos do que os gêmeos não-idênticos. Todavia, os fatores ambientais e comportamentais envolvidos também podem explicar esses resultados.

Um estudo realizado em Detroit, nos Estados Unidos, mostrou que a hereditariedade poderia explicar 40% da variabilidade da pressão arterial, enquanto outros fatores biológicos como a idade, raça ou peso eram responsáveis por 30%. Os 30% restantes não puderam ser explicados.

Por outro lado, a taxa de aumento da pressão com a idade não é diferente em hipertensos se comparados com normotensos, sugerindo que ela não é determinada pela hereditariedade, mas grandemente por fatores ambientais. A hereditariedade, portanto, possivelmente predispõe à hipertensão, mas não a causa.

Existem dois processos fisiopatológicos considerados de extrema importância na hipertensão essencial — um relacionado com as mudanças do volume de líquido extracelular do corpo e outro com mudanças que ocorrem nos vasos sanguíneos após a estimulação nervosa. Em consequência, há uma clara controvérsia em relação aos fatores que desencadeiam a hipertensão. Duas são as hipóteses mais importantes. A primeira sugere que necessidades sociais não satisfeitas causam *stress*, e o *stress* causa hipertensão. A segunda sugere que a ingestão excessiva de sal provoca a expansão do volume de líquido extracelular, e assim a hipertensão. Ambas as hipóteses têm apoio em indícios epidemiológicos, embora nenhuma das duas, isoladamente, dê conta do fenômeno.

De fato, nosso estudo entre a população do Rio Grande do Sul propiciou o exame da associação da ingestão de sal com a pressão arterial, e nossas conclusões foram as seguintes: (1) os diferentes grupos sócio-ocupacionais, raciais, sexuais ou etários que diferem em relação à hipertensão arterial não diferem em relação à quantidade de sal ingerida; (2) esses mesmos grupos, no entanto, diferem na reatividade da pressão arterial a variações na ingestão do sal — possuindo portanto diferentes graus de sensibilidade ao sal.

Em outras palavras, os jovens, os ricos e os brancos de modo geral não precisariam elevar sua pressão arterial sistólica para eliminar o excesso

de sal que ingerem, fenômeno que ocorreria nos velhos, nos assalariados e nos negros. Com base nessas observações, não nos parece inteiramente correta a "hipótese do sal", pois esta admite a existência de uma incapacidade funcional do rim para eliminar a sobrecarga de sódio e água, determinada geneticamente. Ao contrário, obtivemos evidência de que essa incapacidade funcional certamente tem elevada determinação social.

Do ponto de vista preventivo, parece claro que a redução da ingestão de sal em nível de massa, isto é, diminuir uma ingestão que no Brasil é de cerca de 14 gramas diárias para 4 ou 5 gramas, traria amplos benefícios para a saúde e a economia do país. De qualquer forma, tanto sob o ângulo preventivo como da melhoria da qualidade de vida da população, há muito o que fazer no campo social: a eliminação das injustiças sociais certamente diminuirá a prevalência da hipertensão arterial, mesmo que seja mantida a quantidade média de sal atualmente ingerida pela população.

#### SUGESTÕES PARA LEITURA

- COSTA, E.A. (1981).** *A Cross-Sectional Survey of Blood Pressure in Rio Grande do Sul, Brazil.* Tese de doutoramento, Universidade de Londres.
- FREIS, E. (1976).** "Salt, volume and the prevention of hypertension". *In Circulation*, 53: 589.
- GENEST e outros (1977).** *Hypertension: physiopathology and treatment.* Nova York, McGraw-Hill.
- KLEIN, C.H. (1981).** *A Hipertensão Arterial em Estratos Geo-Econômicos do Rio Grande do Sul.* Tese de mestrado. Escola de Saúde Pública-Fiocruz, Rio.
- LAURENTI, R. & FONSECA, L. (1976).** *A Mortalidade por Doenças Cardiovasculares no Município de São Paulo em um Período de 30 Anos (1940-1969).* In Arq. Bras. Cardiol., 29: 85.
- LEAL, M.C. (1981).** *Migrações Internas e Pressão Arterial no Rio Grande do Sul.* Monografia de mestrado. Escola de Saúde Pública - Fiocruz, Rio.
- LOWENSTEIN, F.W. (1961).** "Blood pressure in relation to age and sex in the tropics and subtropics. A review of the literature and an investigation in two tribes of Brazil Indians". *Lancet* 2: 389-392.
- OLIVER, W.J. e outros (1975).** "Blood pressure, sodium intake and sodium related hormones in the Yanomano Indians, a 'no-salt' culture". *Circulation*, 52: 146.
- SELYE, H. "The evolution of the stress concept. Stress and cardiovascular disease".** *American Journal of Cardiology*, 26. 1970.

---

**A comunidade científica  
brasileira  
é como a Scopus.  
Ambas estão criando  
cérebros  
genuinamente nacionais.**

---

**SCOPUS**  
*a evolução brasileira*

Fabricante de microcomputadores, terminais vídeo e processadores de comunicação.

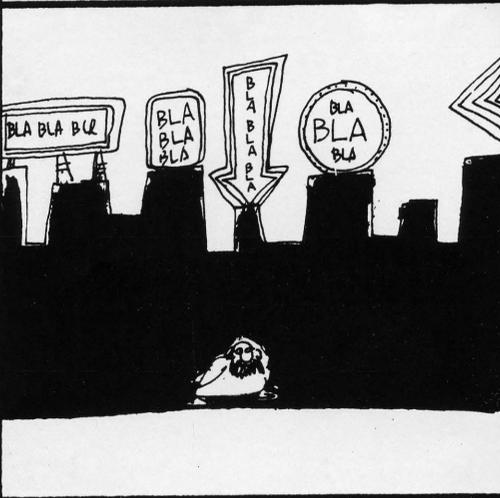
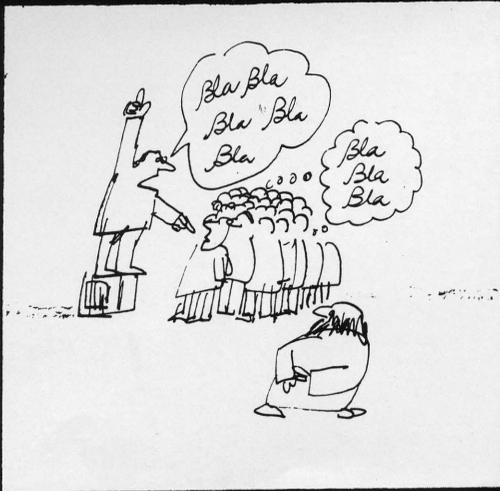
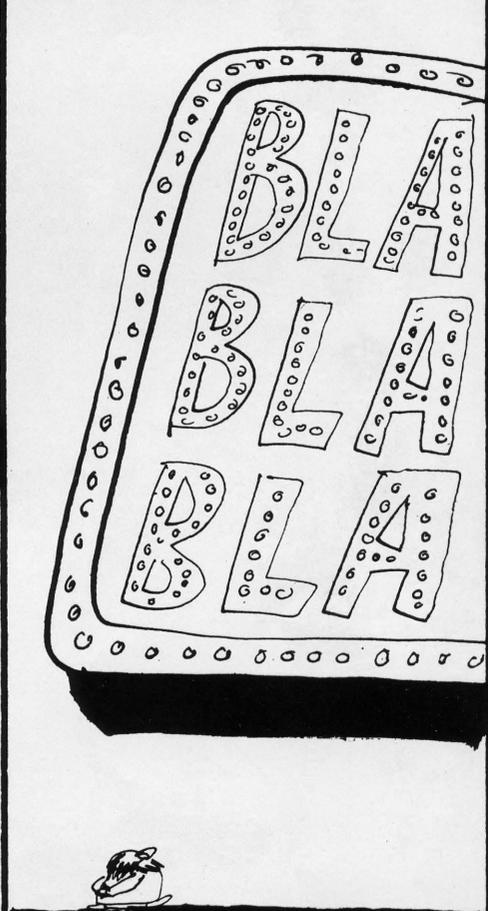
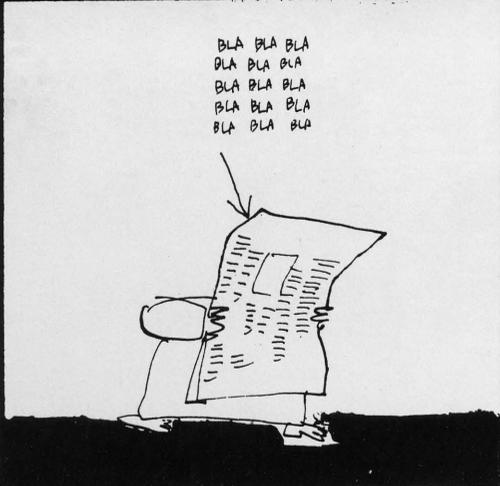
---

Av. Angélica, 2318 - 14º andar - Tels: (011) 255-1033 e 256-6655 - São Paulo  
Belo Horizonte - Brasília - Campinas - Curitiba - Porto Alegre - Recife - Rio de Janeiro - Salvador

# Malaquias

O Poeta

Claudius  
1956

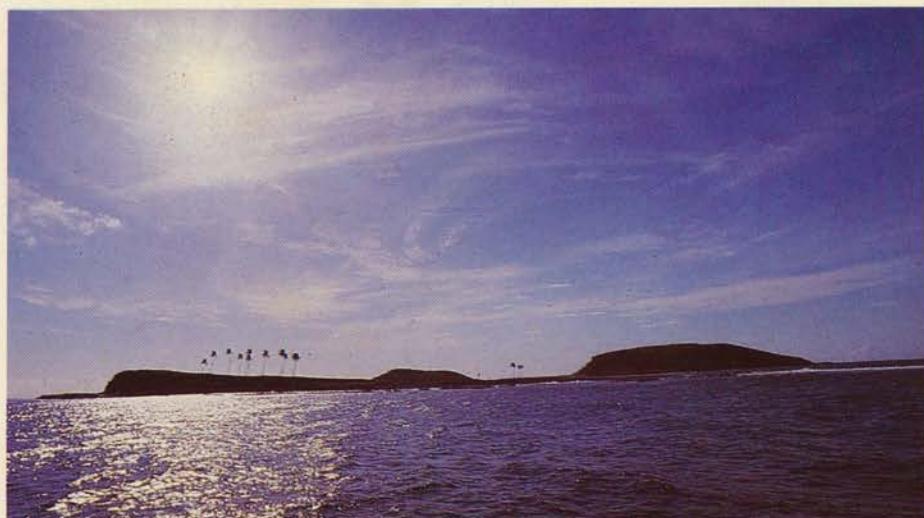




A região de Abrolhos, no litoral do sul da Bahia, apresenta uma das áreas de maior riqueza e diversidade de vida marinha no litoral brasileiro. Devido a suas características singulares, vem sendo desenvolvido um esforço no sentido de criar uma unidade de conservação da integridade desse ecossistema.

# UM PARQUE NACIONAL PARA ABROLHOS

Clóvis Barreira e Castro\*  
Carlos Alves Secchin\*\*



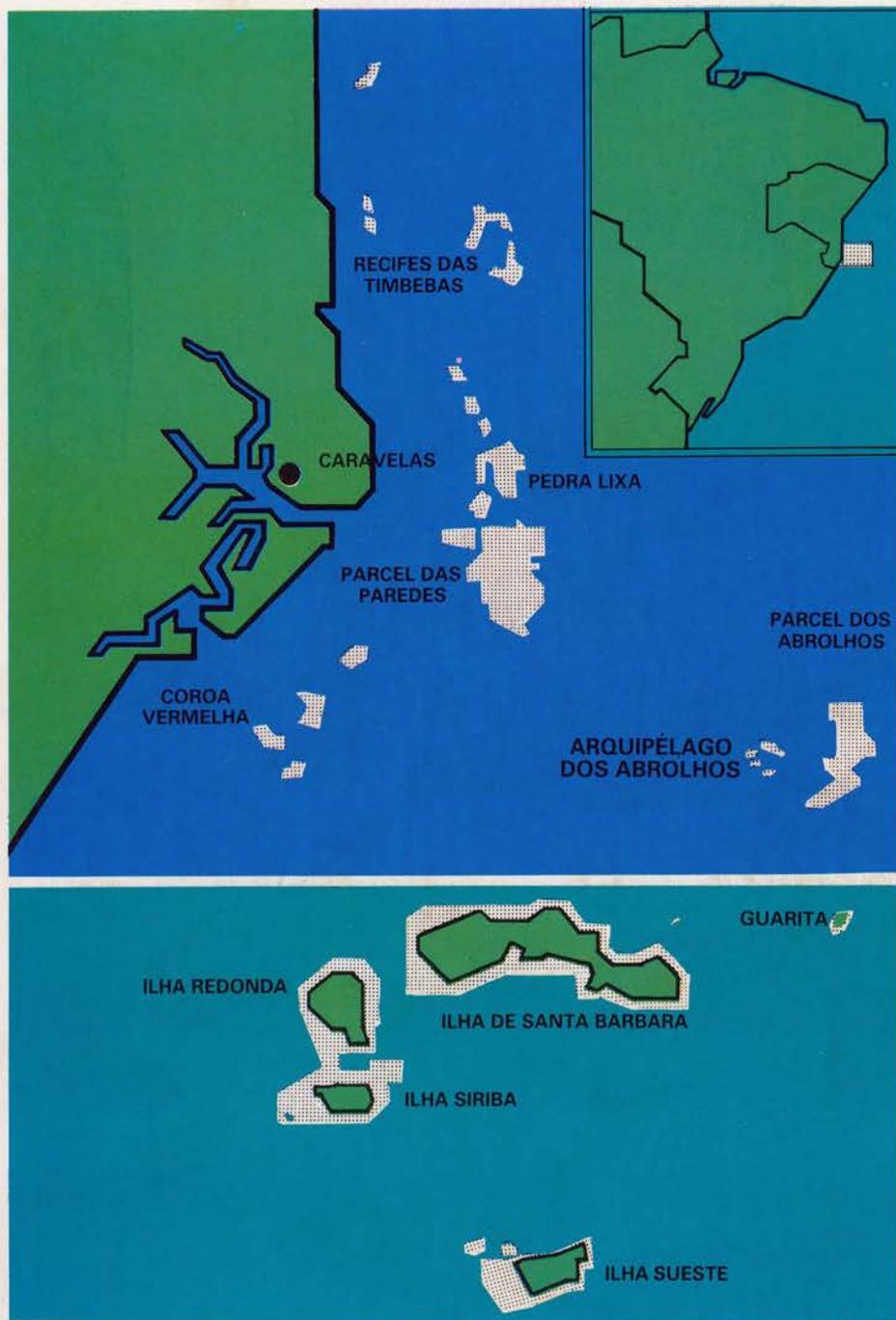
As ilhas Redonda, Santa Bárbara (ao fundo) e Siriba são parte do arquipélago dos Abrolhos. Nessa região são comuns as gorgônias, como a que aparece na foto maior, à esquerda — um enorme exemplar do gênero *Plexaurella*

A região de Abrolhos possui o mais rico ambiente coralino do litoral brasileiro. Localiza-se sobre um alargamento da plataforma continental na altura do sul da Bahia, entre as latitudes 17°20'S e 18°10'S. É composta por três unidades principais: o parcel dos Abrolhos, o arquipélago dos Abrolhos e o arco de recifes próximo à costa.

O parcel dos Abrolhos é um conjunto de maciços coralinos de aproximadamente 15km de comprimento por 5km de largura, distando cerca de 60km da costa. Possui formações características em forma de cogu-

\* Biólogo marinho, bolsista do CNPq - Museu Nacional da UFRJ.

\*\* Fotógrafo profissional, colaborador de CIÊNCIA HOJE.



melo denominadas *chapeirões*, compostas por massas sólidas de corais que se elevam do fundo, quase atingindo a superfície e separadas umas das outras por canais com até 25m de profundidade. O pesquisador francês Jacques Laborel, especialista em corais, considera os Abrolhos o ponto mais interessante de nosso litoral, apresentando todos os corais *hermatípicos* (formadores de recifes) conhecidos da costa brasileira.

O arquipélago dos Abrolhos é formado por cinco ilhas de origem vulcânica: Santa Bárbara, Redonda, Siriba, Sueste e Guarita. A ilha de Santa Bárbara — a maior delas — é a única habitada, abrigando uma guarnição da Marinha do Brasil e um farol. Esta ilha se estende por cerca de 1,5km e tem cerca de trezentos metros de largura. Em torno das ilhas existem *recifes de franja*, isto é, colados à costa ou dela separados por um canal estreito, constituindo um ambiente recifal formado principalmente por algas calcárias, moluscos formadores de recifes da família *Vermetidae* e, em menor escala, corais. Entre as ilhas, "pradarias" de algas e gorgônias recobrem o fundo.

O arquipélago é também um refúgio para as aves marinhas, que nele encontram ambiente propício à nidificação e ao desenvolvimento. Os milhares de aves que habitam as ilhas ali encontram farto alimento, devido à localização privilegiada do arquipélago numa área em que o mar tem vida abundante (recifes de coral), além de proteção contra o homem. Esta proteção advém do difícil acesso às ilhas e do tratamento que os elementos da

## Tipos de unidade de conservação

A fim de conservar a vida em determinada zona, o governo federal pode, por meio de decreto presidencial, determinar a criação de três tipos básicos de área protegida: *reservas biológicas, estações ecológicas e parques nacionais*.

Uma reserva biológica ou uma estação ecológica é uma área delimitada que se destina a manter inalterada a fauna e a flora locais, com a finalidade de preservar todas essas formas de vida, inclusive pelos possíveis benefícios que disso pos-

sam advir para a população humana. Assim, o acesso a elas é extremamente restrito, mesmo para pesquisadores; é o caso, por exemplo, das Reservas Biológicas do Atol das Rocas (RN) e de Poço das Antas (RJ), bem como da Estação Ecológica do Raso da Catarina (BA). Um parque nacional, além do mesmo objetivo básico, é dotado ainda de uma infra-estrutura que permite o desenvolvimento de atividades de pesquisa, educacionais e de lazer, sendo aberto à visitação do público em geral, espe-

cialmente turistas, como ocorre nos Parques Nacionais de Itatiaia (RJ), Foz do Iguaçu (PR) e Brasília.

Tanto reservas biológicas como parques nacionais são administrados pelo Ministério da Agricultura, através do DN-IBDF. Já as estações ecológicas são atribuição da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), do Ministério do Interior.

Vem sendo estudada a criação de novo tipo de unidade de conserva-

ção: os *refúgios de fauna* que, à diferença dos tipos anteriores, não implicam necessariamente a desapropriação da área protegida, bastando para sua implantação o entendimento com os proprietários. Enfrentando assim menos embaraços burocráticos para sua criação, poderão facilitar a proteção de locais onde ocorram fenômenos biológicos importantes para a preservação de espécies isoladas ou grupos de espécies, como por exemplo praias onde desovam tartarugas, regiões onde se reproduzam aves, etc.

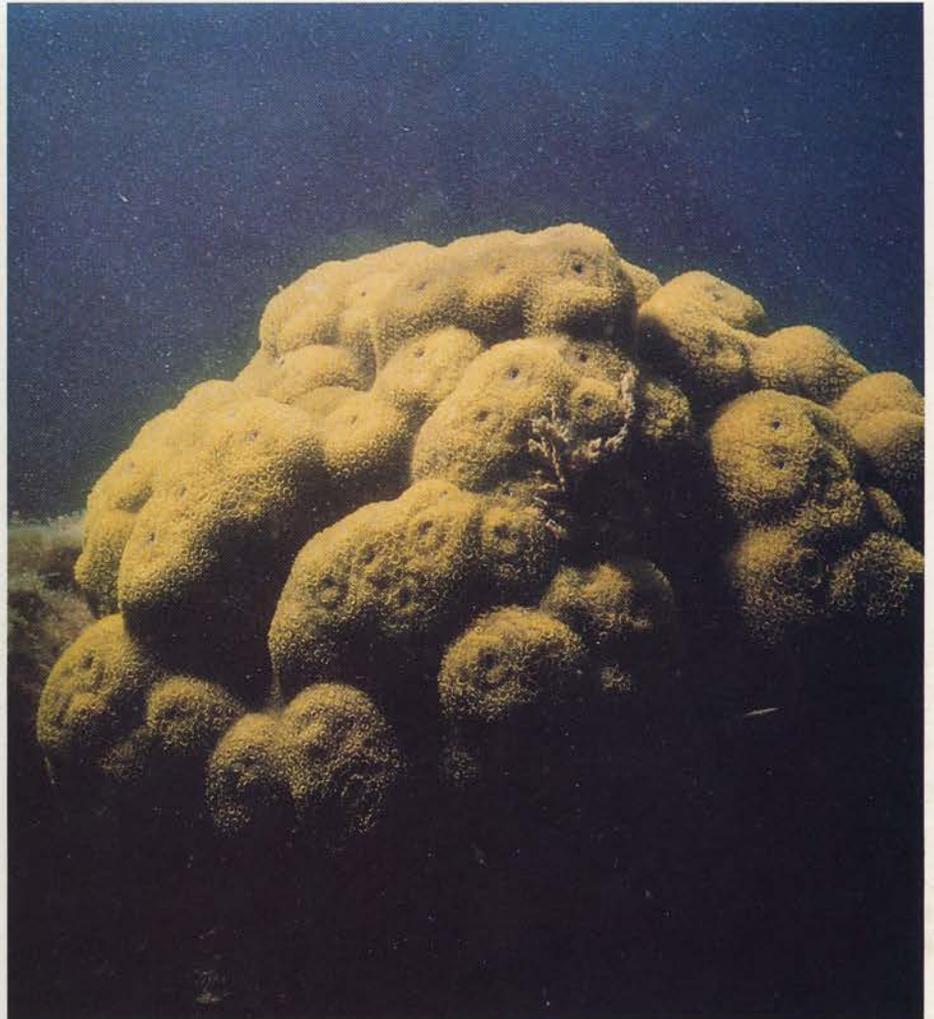
guarnição da Marinha na ilha de Santa Bárbara lhes conferem. Apesar disso, contam-se histórias de turistas que vez por outra perturbam o meio, quebrando ou roubando ovos.

Os recifes próximos à costa formam um arco paralelo ao litoral, situado entre cinco e 25km da costa. Entre este arco e o arquipélago existe um canal com cerca de 25km de largura e 20 a 25m de profundidade. Nestes recifes, os chapeirões tendem a se unir, formando grandes platôs que se descobrem na maré baixa. Estes recifes sofrem a influência da proximidade da terra, o que pode ser notado pela quantidade relativamente grande de sedimentos encontrada na área. Apesar deste fato, prejudicial ao crescimento de corais, Zelinda Margarida A.N. Leão, do Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia, encontrou em perfuração realizada em um destes recifes, o da Coroa Vermelha, registros de corais através de mais de 10m de substrato.

A importância de proteger os ambientes coralinos brasileiros, dos quais o complexo da região de Abrolhos é o maior e o mais rico, aumenta à medida que vemos a depredação ou destruição destes ambientes, ignorando-se as conseqüências que têm sobre a ecologia local. Os ambientes recifais possuem cadeias alimentares complexas, com grande variedade de organismos. Os peixes e aves marinhas fazem parte dos níveis mais elevados destas cadeias, e o empobrecimento ou eliminação dos níveis básicos os afetam de maneira direta. Apesar de sua importância, até mesmo econômica, não se tem dado muito valor aos ambientes recifais no Brasil.

○ primeiro projeto de criação de uma unidade de conservação na região de Abrolhos data de 1968, quando Aylthon Brandão Joly, Eurico Cabral de Oliveira Filho e Walther Narchi, pesquisadores da Universidade de São Paulo, propuseram a criação de um parque nacional na área. Este projeto foi encaminhado aos órgãos competentes, mas não se concretizou.

Em abril de 1981, uma equipe do Departamento de Parques Nacionais e Reservas Equivalentes do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Flo-



Algumas imagens expressivas da área: acima, colônia de coral verdadeiro, *Porites* sp., fotografada em recife próximo à costa. Abaixo, colônia de coral verdadeiro *Mussismilia harttii*, no mesmo local e um cardume de peixes sobre recife do arco costeiro. Na foto maior de baixo, o peixe Frade (*Pomacanthus paru*) em toca, num recife próximo à costa. Sobre o peixe, pode ser visto Telesto (*Octocorallia*). Apesar de sua importância, os ambientes recifais não têm recebido muita atenção no país





O platô da Pedra Lixa foi fotografado aqui no momento em que a maré subia, formando sobre ele uma lâmina de água. Trata-se de um dos recifes próximos à costa, oferecendo uma visão de beleza e serenidade



Visto a partir da ilha Guarita, este é o farol da Ilha de Santa Bárbara. De origem vulcânica como as demais, Santa Bárbara é a maior de todas e a única habitada, pois abriga, além do farol, uma guarnição da Marinha

restal (DN-IBDF) esteve na região para avaliar seu potencial como área de preservação. Desde então, estudos vêm sendo desenvolvidos para a possível criação de um parque nacional que proteja este ecossistema sem igual no litoral brasileiro. O interesse de instituições de pesquisa como a Universidade de São Paulo, o Museu Nacional da Universidade Fe-

deral do Rio de Janeiro, a Universidade Federal da Bahia e a Universidade do Rio Grande atesta a importância que esta área tem para os pesquisadores brasileiros.

O projeto de criação de uma unidade de conservação na área dos Abrolhos tem que contornar alguns problemas, uma vez que tais áreas vêm sendo tradicionalmente utiliza-



Acima, em primeiro plano, o atobá (*Sula dactylatra*) na ilha Guarita. Na foto abaixo, a viuvinha ou benedito (*Anous stolidus*) a proteger o ninho



# O que vêm sofrendo os corais brasileiros

Em 1969, Jacques Laborel relatou que os recifes da ilha de Itaparica, na baía de Todos os Santos, estavam praticamente mortos, possivelmente devido à exploração de sua estrutura para a fabricação de cal. Na região dos Abrolhos, os pescadores comentam que é comum a utilização da massa dos recifes da área com o mesmo objetivo, além de relatarem casos de pesca com dinamite, que mata ao acaso

todas as formas de vida, comestíveis ou não, afetando a preservação do ambiente. Já ouvimos descrições de práticas de pesca semelhantes no atol das Rocas (RN), hoje uma reserva biológica. Além disso, há o problema dos poluentes, que lançados nos rios ou diretamente no mar podem acarretar prejuízos ainda maiores para a comunidade marinha. Recentemente, a moda dos aquários marinhos veio unir-se

aos fatores que destróem os ambientes coralinos. Pudemos observar pessoalmente a devastação que os fornecedores de lojas de aquários causam por onde passam. Em Arraial do Cabo (RJ), grandes extensões do fundo encontram-se inteiramente revolvidas, cheias de pedaços de corais-de-fogo (*Millepora* spp.) e corais verdadeiros (*Scleractinia*), como se uma motoniveladora houvesse passado

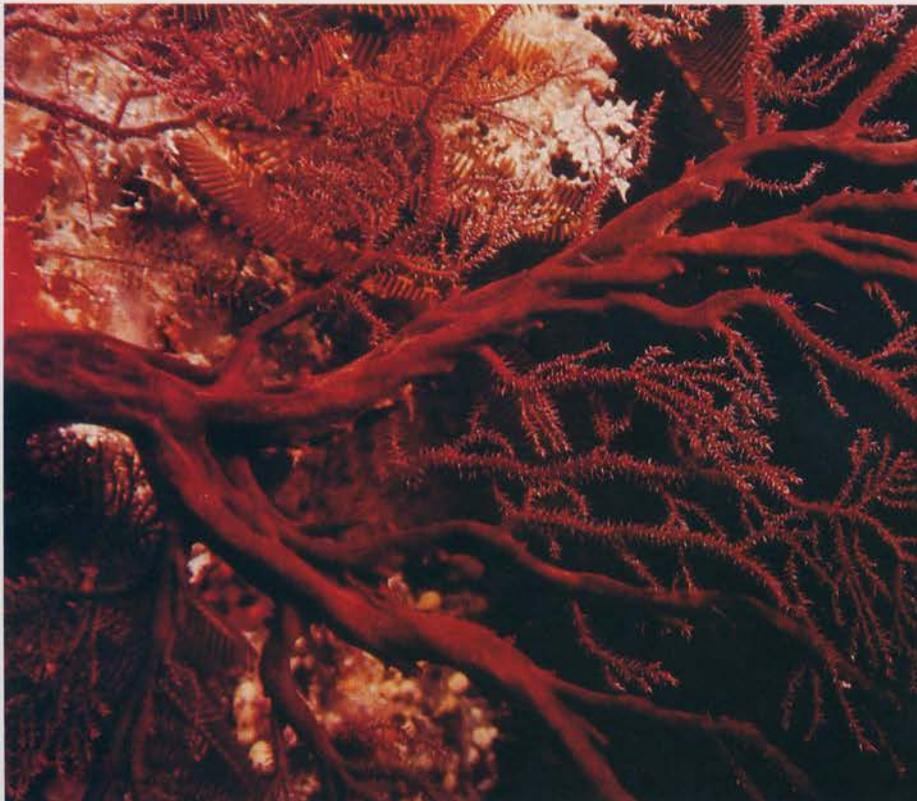
por eles. As grandes gorgônias existentes na praia do Forno foram dizimadas, e só encontramos atualmente pequenos exemplares que estão recolonizando o local. Essas atividades predatórias precisam ser submetidas a um controle que as restrinja a um volume que possa ser absorvido pelas comunidades atingidas, o que ainda não existe.

das com outros fins que não os de conservação, investigação científica e educação. Assim, por exemplo, o canal dos Abrolhos é profundo e não possui os recifes à flor da água comuns na região, não podendo ser impedida a navegação por ali. O farol da ilha de Santa Bárbara e, conseqüentemente, a presença da Marinha, são imprescindíveis à segurança dos navegantes na área, devido ao perigo representado pelos recifes, que já causaram muitas perdas em vidas e

embarcações. Além disso, a pesca é uma atividade econômica importante para a população litorânea e, apesar de não ser exercida unicamente nos recifes, não pode ser inteiramente banida destes locais.

Segundo técnicos do DN-IBDF, a melhor solução seria a criação de uma unidade de conservação descontínua que englobasse o parcel dos Abrolhos, o arquipélago dos Abrolhos, ou parte deste, e apenas um dos recifes da costa, provavel-

mente o recife das Timbebas. O atual projeto de criação do Parque Nacional Marinho de Abrolhos, aliás, levando em consideração os problemas citados acima, exclui de sua área as principais zonas de pesca comercial (a maioria dos recifes próximos à costa e a região do talude continental), além do canal dos Abrolhos. A criação deste parque concretizará um sonho há longo tempo cultivado por parte ponderável da comunidade científica brasileira.



*Solanderia gracilis*, hidrozoário encontrado nas Índias Ocidentais e, recentemente, no Parcel dos Abrolhos, onde foi fotografado. Esse parcel é um conjunto de maciços coralinos de uns 15 quilômetros de comprimento por 5 de largura

## SUGESTÕES PARA LEITURA

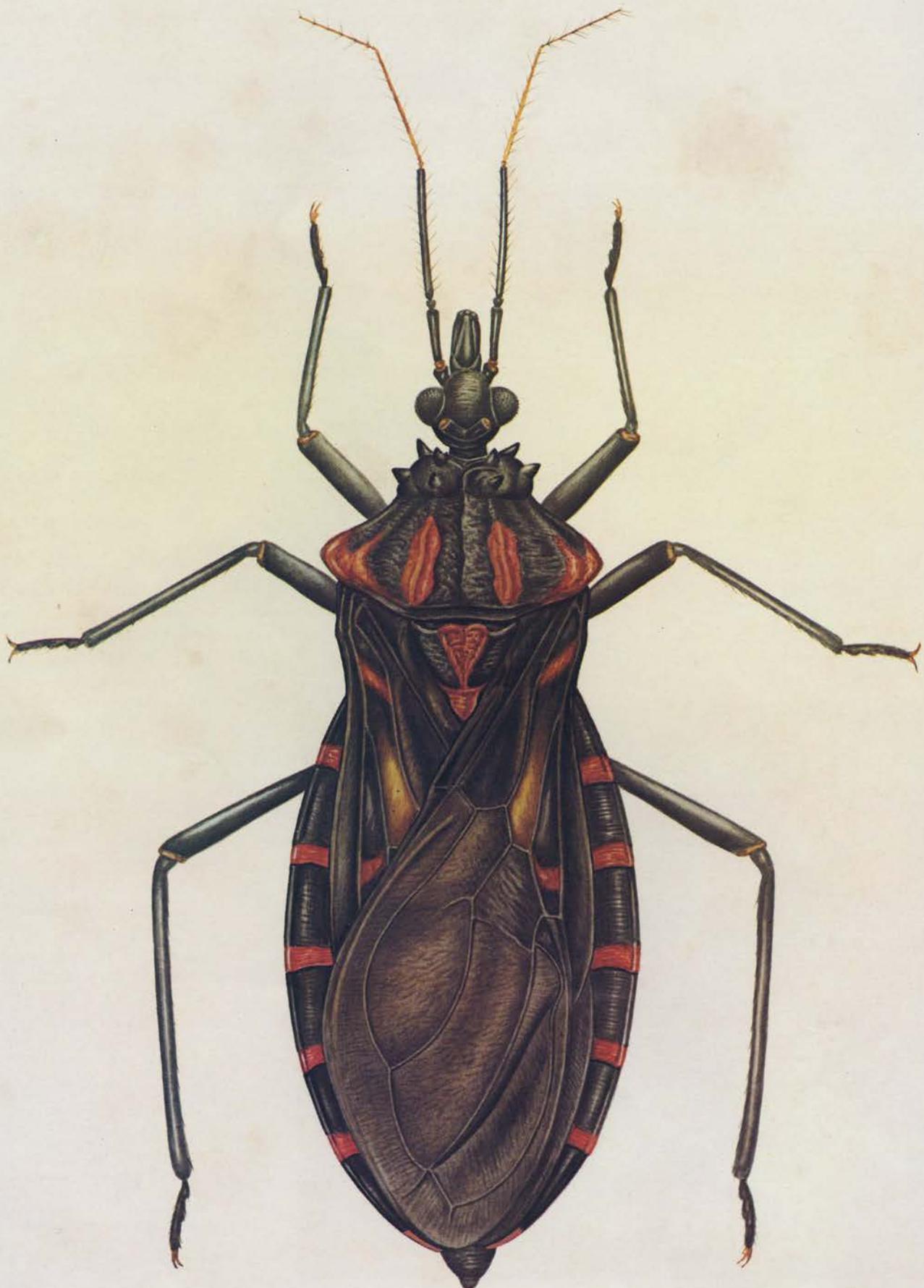
JOLY, A.B., E.C. de OLIVEIRA FILHO & W. NARCHI, 1969 "Projeto de Criação de um Parque Nacional Marinho na Região de Abrolhos, Bahia". Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, 41 (supl.): 247-25ç.

LABOREL, J. 1969 "Les peuplements de Madréporites des côtes tropicales du Brésil". Annales de l'Université d'Abidjan, (Ecologie) 2 (3): 1-261.

LEÃO, Z.M.A.N., T.M.F. ARAÚJO & M.C. NOLASCO, 1982. "Recifes de corais no Estado da Bahia". In: Suguio, K., M.R.M. de MEIS & M.G. TESSLER (Eds.). Atas do IV Simpósio do Quaternário no Brasil. Rio de Janeiro. Pp. 225-258.

LEÃO, Z.M.A.N. 1982. *Morphology, Geology and Developmental History of the Southernmost Coral Reefs of Western Atlantic, Abrolhos Bank, Brazil*. Ph. D. Thesis, University of Miami, Coral Gables. XVIII + 216.

NUNAN, G.W. (professor do Museu Nacional, UFRJ), 1979. *The Zoogeographic Significance of the Abrolhos Area as evidenced by fishes*. M. Sci. Thesis, University of Miami, Coral Gables. VIII + 146.



Há 115 espécies conhecidas de barbeiros, entre elas o *Panstrongylus megistus* (à esquerda), o barbeiro em que Carlos Chagas encontrou pela primeira vez o *Trypanosoma*. Hoje, na América Latina, mais de 13 milhões de pessoas padecem da doença que transmitem em todas as fases de seu desenvolvimento.

# ELES TRANSMITEM A DOENÇA DE CHAGAS

Herman Lent\*

Ele é negro com manchas amarelas dispostas lateralmente no abdome. Pode chegar a ter três centímetros de comprimento. Locomove-se lentamente e voa pesada e desajeitadamente. Sobre a pele de um homem adormecido de repente pára, implanta seu aparelho de sucção através da pele e alimenta-se por alguns momentos de sangue. Saciado, deixa no local suas fezes infectadas, e procura outra vítima. Ele é o *Triatoma infestans*.

Este inseto, que ataca suas vítimas à noite, é o transmissor de uma doença que assola vastas regiões da América Latina, onde, segundo estimativas recentes, existem 13 ou 14 milhões de pessoas contaminadas por ela. Popularmente, é conhecido como barbeiro e, a partir do momento em que o cientista Carlos Justiniano Ribeiro das Chagas descobriu e iniciou o estudo das conseqüências de sua ação, o Brasil dava seu primeiro grande passo na área da medicina experimental.

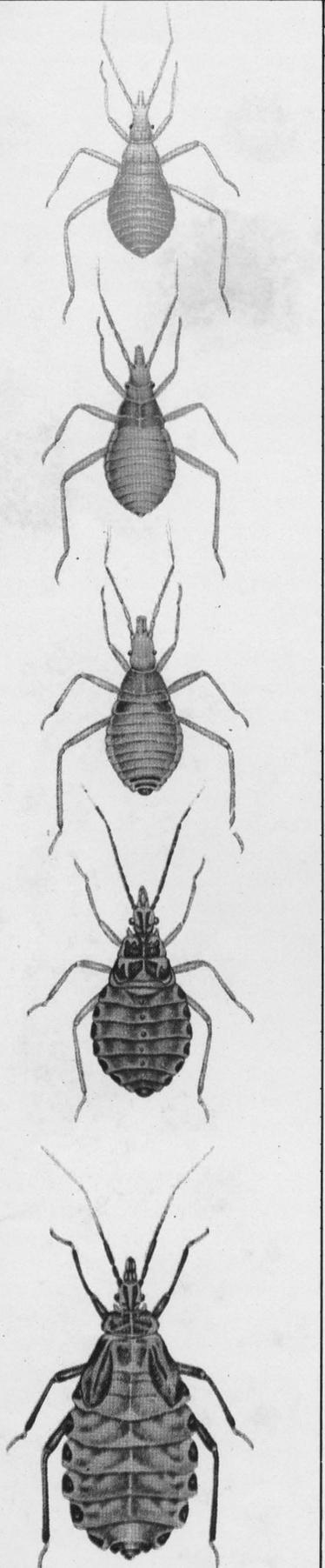
Por isso, a enfermidade passou aos anais dos estudos científicos com o nome de doença ou moléstia de Chagas. Bastante difundida no Brasil, ela está notadamente associada ao subdesenvolvimento, e se dissemina nas regiões onde o homem

vive em habitações precárias, de paredes de taipa, cobertas de capim, ou nas casas de barro feitas "a sopo", conhecidas como de pau-a-pique, onde se hospeda o inseto que transmite o mal.

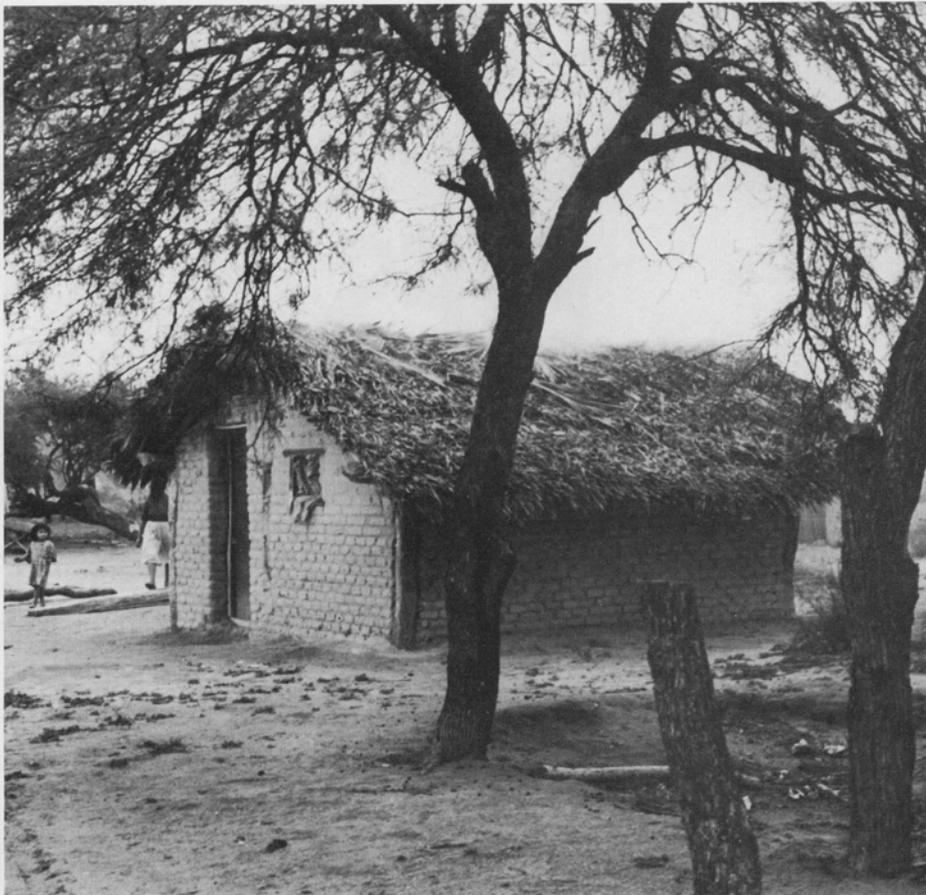
As origens da revelação científica da doença têm certos aspectos até curiosos. Carlos Chagas começou a pesquisá-la nos sertões de Minas Gerais, no vale do rio das Velhas, quando da construção da via férrea da região, onde se encontrava chefiando a luta contra o impaludismo.

Ali, os habitantes locais falavam de um grande inseto sugador de sangue, que chamavam de "barbeiro", talvez lembrando com essa denominação o trabalho dos barbeiros, que, no interior do país, ainda realizavam, à época, sangrias e aplicações de sanguessugas e ventosas. O inseto a que se referiam os mineiros do vale do rio das Velhas atacava o homem à noite, mal se apagavam as luzes, tal como seu parente, o percevejo comum de cama. Procurando estabelecer uma relação entre a existência desse chupador de sangue e a frequência com que observava casos de

\*Professor-titular do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Santa Úrsula



Antes de se tornar adulto (gravura maior, à esquerda), o barbeiro passa por cinco estádios de ninfa (acima), durante os quais também transmite a doença.



Os casebres de pau-a-pique abrigam gerações sucessivas de barbeiros, que se escondem em frestas das paredes, desvãos e na palha dos telhados.

uma doença até então desconhecida no homem, Carlos Chagas verificou que no intestino do barbeiro havia um micróbio que também encontrava ao examinar o sangue das pessoas doentes. Estudos posteriores vieram demonstrar que as fezes dos barbeiros que continham esse microorganismo causavam experimentalmente a doença em animais.

Como acontece freqüentemente, os estudos de Chagas foram até combatidos por alguns dos seus colegas. Daí decorreram certos excessos de interpretação, que veicularam noções erradas, como, por exemplo, a que relacionava o bócio ou papeira à moléstia de Chagas.

Tudo isso acontecia nos últimos anos da primeira década deste século e nos primeiros da década seguinte.

Os relatórios de Carlos Chagas incluíram, desde o início de seus estudos, algumas informações importantes. O inseto alimentava-se de sangue, como os mosquitos em geral, até porque esse alimento é necessário às suas atividades vitais, mas não transmitia a moléstia inoculando

o micróbio com a saliva, por ocasião da picada, como fazem os mosquitos transmissores do impaludismo (os anofelinos). Difundia o mal de outra maneira, mais curiosa: depois de picar o homem e sugar o sangue, o percevejo, já saciado, lança uma pequena porção de fezes, em meio às quais se encontram os micróbios causadores da doença que antes o haviam infectado. E são esses micróbios que logo procuram atravessar diretamente a pele ou as mucosas do homem, aproveitando os poros ou a descamação da pele para ganhar as pequenas veias e serem transportados com o sangue circulante até se localizarem no coração, nos músculos em geral ou no cérebro. Desencadeia-se, então, um processo de reprodução e multiplicação, provocando o surgimento dos sintomas da moléstia.

barbeiro tem nomes diversos nas várias regiões do País: *chupão*, *chupança*, ou *fincão*, no Sul; *procotó*, *bicho-de-parede*, *percevejo-do-sertão* ou *quiche-do-sertão*, no Nordeste.

As explicações da ciência são naturalmente menos pitorescas. O micróbio da moléstia de Chagas é um protozoário microscópico — animal de uma célula só, muito simples em seu aspecto quando visto ao microscópio óptico comum. Seu nome científico é *Trypanosoma cruzi*, e é aparentado a outro microorganismo que, na África, provoca a "doença do sono", transmitida também por um inseto, a mosca chamada "tsé-tsé".

O *Trypanosoma cruzi* é muito pequeno (cerca de 20 milésimos de milímetro de comprimento) e possui o corpo alongado e provido de um flagelo e uma membrana ondulante, estruturas que, agitando-se e vibrando, permitem sua movimentação dentro da massa de sangue que o homem tem circulando em suas veias e artérias.

A penetração do *Trypanosoma cruzi* através da pele pode produzir uma reação local em forma de pápula (elevação da pele, em geral de pequena dimensão, sem líquido no interior), com aspecto alérgico, que às vezes se ulcera e é associada a conjuntivite e edema ou inchaço unilateral da pálpebra ocular e reação ganglionar do mesmo lado. Isso constitui um sinal muito típico — um olho praticamente fechado pela inchação das pálpebras. Durante a fase de infecção aguda, há febre e os parasitos são visíveis no sangue circulante, de onde desaparecem quando a febre cessa. O fígado e o baço mostram-se com o volume aumentado.

Se os sintomas são atenuados, a doença pode passar despercebida e ser rotulada como gripe ou infecção virótica. Mas o parasito continua no organismo e atinge o coração, mudando de forma, para dividir-se e multiplicar-se, causando então lesões graves das fibras musculares cardíacas, lesões que podem até ser causa de morte súbita. O parasito prefere também o sistema nervoso e o esôfago ou o intestino grosso, provocando uma sintomatologia peculiar.

Sabe-se porém que, primitivamente, a moléstia de Chagas não era própria do homem, pois incidia apenas sobre animais silvestres. É, na realidade, o que se chama de uma *zoonose* — doença própria de animais.

Os animais que se mostram parasitados pelo *Trypanosoma cruzi* são os tatus, gambás, várias espécies de roedores e carnívoros, macacos e morcegos, além do cão e do gato. E nos ninhos ou abrigos desses animais — buracos, covas, axilas de bromélias, estábulos, coelheiras, cobai-eiras etc. — existem espécies diferentes de barbeiros que a eles transmitem o parasito e de cujo sangue se alimentam, mantendo assim a fonte da moléstia na natureza. Secundariamente, algumas espécies do inseto se adaptaram à habitação humana. Ali encontraram fácil abrigo nas frestas e fartas possibilidades de alimento, podendo sugar o homem e os animais domésticos, multiplicando-se também na periferia do domicílio — nos galinheiros, currais, chiqueiros etc.

O inseto tem maior atividade à noite e ambos os sexos, como igualmente as formas jovens, as larvas, necessitam sugar sangue para multiplicar-se ou reproduzir-se, tornando férteis os exemplares fêmeas. Estas põem pequenos ovos de colorido pérola ou róseo, de onde, em cerca de 20 dias, uma larva, parecida com a do percevejo de cama, vai sair e logo procurar chupar sangue.

A picada do inseto é em geral indolor, razão pela qual pode deixar de ser percebida. Mas pode produzir coceira e deixar vermelhidão na área. A sucção pode durar de 10 a 15 ou 20 minutos. Os adultos — machos e fêmeas — são insetos alados, mas o vôo é curto e pesado. A fêmea põe ovos parceladamente, durante um período de tempo variável. As larvas, porém, não possuem asas e vão crescendo à custa de mudas de pele (*ecdises*), as quais se repetem ocasionando cinco estádios diferentes de formas jovens, com tamanhos diferentes, porém sempre necessitando sugar sangue e, assim, podendo infectar-se com o *Trypanosoma* e transmiti-lo ao homem ou a outros animais.

O período de desenvolvimento total do inseto, isto é, de ovo a adulto, varia com as diversas espécies de barbeiros, de 60 a 90 dias. E são 115 espécies conhecidas, distribuídas em 14 gêneros e cadastradas como pertencentes à subfamília *Triatominae*, o grupo zoológico que encerra

os insetos hemípteros reduvídeos hematófagos — isto é, que se alimentam de sangue.

Existem barbeiros em maior número em todos os países da América do Sul, da América Central e das Antilhas, como também no México e nos Estados Unidos. Umhas poucas espécies se distribuem em outras regiões do mundo, onde não se conhece, contudo, a moléstia de Chagas.

Vimos que a moléstia não é só do homem, pois o parasitismo existe em vários animais domésticos e silvestres, onde os barbeiros adquirem a infecção, pois estes são bastante ecléticos em seus hábitos alimentares, isto é, costumam alimentar-se do sangue de qualquer animal. Compreende-se, então, que um inseto sem o parasito, sadio portanto, sugando um animal doente, traga o *Trypanosoma* para o interior de seu intestino junto com o sangue que ingere. Aí, o protozoário se multiplica e depois vai propagar a moléstia quando o inseto defeca, após nova sucção.

No entanto, a gravidade para o homem está nas poucas espécies (cerca de uma dezena), chamadas *espécies domiciliares*, que se adaptaram à habitação humana e aí colonizam, isto é, reproduzem-se e dão origem a gerações sucessivas protegidas pela pobreza do homem que não vive em casas com paredes revestidas ou rebocadas, condições higiênicas que impediriam a proliferação do inseto. De qualquer forma, este prefere os lugares mais escuros do domicílio — além das frestas das paredes, os interstícios dos móveis, as malas ou arcas, os paióis, depósitos etc.

A habitação higiênica é, portanto, a melhor forma de controle ou prevenção da doença de Chagas, se levarmos em conta que ainda não existe tratamento eficaz para a moléstia. O problema é, então, de natureza preponderantemente sócio-econômica: a casa higiênica. Por enquanto, a única arma ao alcance dos sanitaristas é a desinsetização dos domicílios infestados, processo que, no entanto, deve ser repetido periodicamente.

As casas de madeira também se prestam ao desenvolvimento e colonização do inseto, em áreas muito in-

festadas, embora ali sejam eles menos abundantes. As casas insalubres das zonas rurais e das periferias das cidades, com paredes de terra, barro, materiais diversos ou tijolos quebrados e mal adaptados, é que são os abrigos de escolha do inseto. As paredes rebocadas, sem fendas, com tetos de zinco ou de telhas, livres de palha ou de folhas secas, dificultam as oportunidades de colonização pelo barbeiro.

Os insetos alados, que são os adultos, em geral não mudam de domicílio quando nele encontram o alimento necessário; não obstante, tal como a grande maioria dos insetos, são atraídos pela luz intensa em grau variável, principalmente os machos. Podem jejuar durante largo intervalo de tempo e manter-se em atividade reduzida durante a época mais fria do ano. Daí resulta a dificuldade de erradicar a infestação nas habitações de parede sem reboco, pois a permanência do inseto pode ser prolongada e seu habitat, por sua própria natureza, se encontra bastante defendido da ação dos inseticidas.

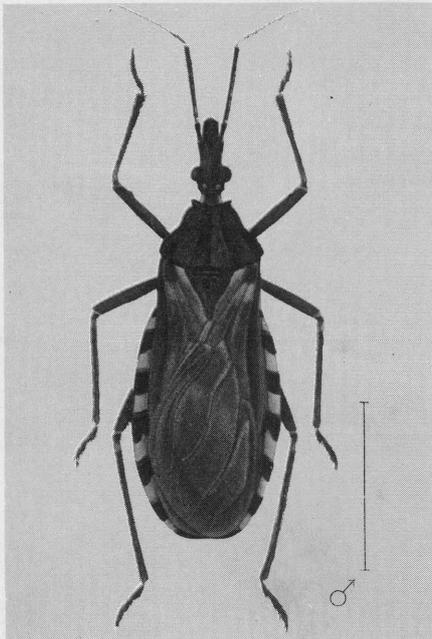
Os hábitos das diversas espécies de triatomíneos condicionaram sua divisão em domiciliares, ou *sinantrópicos*, e silvestres ou selváticos, incluindo um nicho intermediário, de insetos *peridomiciliares*, atraídos pela luz aos domicílios e, acidentalmente, procurando sugar o homem, pois são insetos sem grande especificidade alimentar, isto é, podem utilizar san-



Um dos sinais característicos da infecção aguda no mal de Chagas é um olho praticamente fechado pela inchação das pálpebras.

gue de diversos animais. O grande número de espécies que ainda não colonizam na habitação humana revela os costumes primitivos desses insetos.

Vendo pouco, o barbeiro assim mesmo se transporta a ambientes que lhe sejam mais favoráveis, mas sua disseminação real é feita pelo próprio homem, que o transporta com seus pertences (malas, caixas, arreios de animais etc) ou ainda, ao utilizar a palha ou folhas de palmeiras para cobrir sua habitação, introduz os ovos do inseto e favorece sua penetração nos domicílios. Certas espécies, ainda, habitam ninhos de grandes aves migradoras, como o jabiru ou tuiuiu (*Jabiru mycteria*) e o cabeça-seca (*Mycteria americana*), em cujas penas podem colar seus ovos ou escond



**O *Triatoma infestans* é a espécie transmissora mais comum na habitação humana no Brasil e em vários países sul-americanos.**

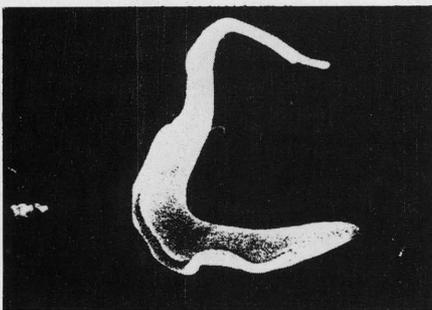


foto: Wanderley de Souza

**Fotografia obtida ao microscópio eletrônico de um exemplar de *Trypanosoma cruzi*, o protozoário causador da doença de Chagas. Aumento aproximado de 75.000 vezes.**

der suas pequenas larvas, que as aves transportarão de um ponto a outro com a maior facilidade. Os serviços sanitários de portos marítimos e de aeroportos já têm assinalado espécies diferentes de barbeiros, não só na bagagem de passageiros como junto a cargas de frutos tropicais.

Numerosos dados sobre a biologia desses insetos têm sido proporcionados por sua observação em cativeiro, facilitando a compreensão do que se passa com eles na natureza.

Não é difícil criar triatomíneos em laboratório e observá-los em condições diferentes de temperatura, umidade relativa, qualidade e freqüência da alimentação, ação dos raios solares e fotoperíodismo, além de diversos outros estímulos. Esta facilidade tem permitido a ampliação do conhecimento da fisiologia dos insetos em geral e dos hemípteros em particular. Igualmente, novos inseticidas, entre eles os hormônios juvenis ou substâncias juvenilizantes, vêm sendo testados em diversas espécies de barbeiros. Enfim, numerosos aspectos do comportamento de espécies diversas podem ser primeiro apreciados no laboratório para posteriormente se completarem com a observação na natureza.

Um barbeiro que tenha sugado o sangue de um animal (ou do homem) parasitado pelo *Trypanosoma cruzi* adquire a infecção e o protozoário se reproduz, multiplicando-se no aparelho digestivo do inseto e produzindo formas infectantes nas fezes. A infecção do inseto permanece durante toda a sua vida e poderá instalar-se em suas formas jovens e passar de um estágio a outro. Se, portanto, o inseto sugar um animal infectado logo no seu primeiro estágio larvar, contrairá a infecção e a transmitirá sucessivamente aos quatro outros estágios larvares e em seguida ao adulto. Assim, a fonte de produção da moléstia de Chagas se multiplica, permanecendo no inseto transmissor. Só os ovos não são atingidos, de maneira que a segunda geração do inseto está imune ao parasito. É por isso que os barbeiros criados em laboratório, com sangue de animais não contaminados, podem ser usados em experiências com a segurança de que não estarão contaminados pelo tripanossomo.

Nossa experiência mostra que não há necessidade de aparelhagem especial para a criação de barbeiros em laboratório. Qualquer frasco pode servir, devendo naturalmente sua capacidade variar com o número de espécimes que irá conter, pois os insetos precisam ter espaço suficiente para atingir o animal que lhes irá proporcionar o sangue, seu alimento obrigatório, e um número muito grande em espaço bastante reduzido provocará problemas de confinamento que se refletirão no desenvolvimento, porte dos exemplares e estabilização da colônia.

Para a cópula, o macho se aproxima da fêmea, coloca-se a seu lado, imobiliza-a com as três patas de um dos lados do corpo e introduz a extremidade do abdome um pouco abaixo do da fêmea. O tempo de duração da cópula é variável — em geral, varia entre cinco e 15 minutos.

Os triatomíneos são ovíparos. As posturas, que se iniciam 10 a 20 dias após a cópula, são parceladas e se sucedem num espaço de tempo relativamente longo. Os ovos são isolados e soltos ou então aglutinados, aderindo a qualquer suporte. O número total de ovos em cada postura, como também a freqüência desta, varia conforme a espécie e depende de fatores diversos, como alimentação, temperatura e umidade. Cada fêmea pode produzir, durante a vida, um total aproximado de mil ovos, mas a cifra habitual fica em torno de quinhentos. O inseto não proporciona nenhum cuidado especial a seus ovos, que têm forma oval e possuem uma tampa ligeiramente convexa em um dos pólos (opérculo). Inicialmente de colorido branco-pérola, passam a creme-amarelado e depois a rosado, quando se tornam visíveis por transparência os olhos vermelhos do embrião que se está constituindo. Depois, a cor se acentua progressivamente até o vermelho vivo e tem início a eclosão da larva quando, após 15 a 30 dias, o embrião levanta o opérculo do ovo e vem ao exterior. Então ele é róseo, seu tegumento — invólucro — é pouco endurecido e vai tornando-se cada vez mais duro em contato com o ar. Assim se constitui o primeiro estágio larvar, que tem cerca de 3mm de comprimento e pode alimentar-se depois de 48-72 horas.

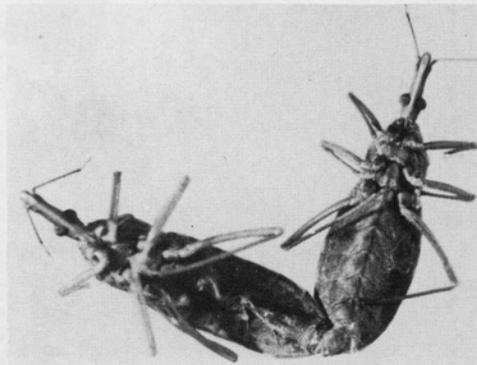
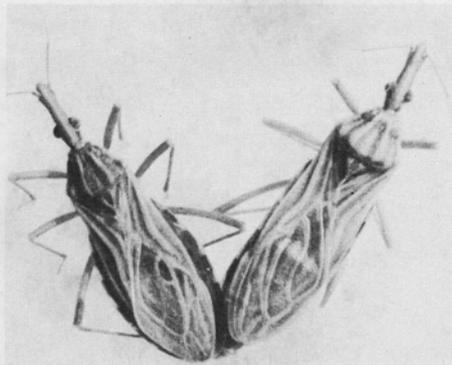
As larvas, também chamadas ninfas ou formas jovens, fazem mudas de pele e necessitam de 5 destas mudas para atingir o estado adulto. Elas têm o aspecto de miniatura dos adultos, mas são desprovidas de asas. Conhecidas como ninfas dos 1.º, 2.º, 3.º, 4.º e 5.º estádios, necessitam todas de sugar sangue, uma ou mais vezes, e podem infectar-se e transmitir o tripanossomo. Em cada muda de pele, que só se faz após a sucção suficiente de sangue, o inseto surge maior, também rosado e pouco regressando ao colorido próprio da espécie. O ciclo de ovo a adulto se completa com lentidão, em cerca de trezentos dias. Existem espécies que tardam ainda mais, outras que o completam em 60 ou 120 dias, podendo esse desenvolvimento ser acelerado pelo calor.

A longevidade é relativamente grande, e maior nos insetos adultos mantidos em jejum; os barbeiros podem viver até um ano e meio.

Embora poucas espécies desses insetos tenham assumido, até hoje, por se terem melhor adaptado à habitação humana, maior importância em relação à transmissão da doença de Chagas, todas as espécies conhecidas, mais de uma centena, são transmissoras em potencial, podendo infectar-se com o tripanossomo ou contribuindo para a manutenção da parasitose na vida silvestre.

A espécie vetora por excelência, não só no Brasil como em todos os países do sul do continente americano, é o *Triatoma infestans*, que tem a característica de ser quase exclusivamente domiciliar.

Este é um inseto de aproximadamente 2,5 a 3,0 centímetros de comprimento e um centímetro de maior largura, quando adulto. Seu colorido geral é preto com manchas amarelas nas margens laterais do abdome, nas asas e nas articulações das patas junto ao ponto em que estas se implantam no corpo; sua cabeça é alongada e o aparelho de sucção, uma probóscida, fica, como em todos os barbeiros, dobrado sob a cabeça e só se projeta para diante no momento da alimentação.



**A cópula dos barbeiros, que se inicia quando o macho imobiliza a fêmea com as três patas de um dos lados do corpo, pode durar de cinco a 15 minutos.**

Um outro barbeiro comum pertence a outro gênero — denomina-se *Panstrongylus megistus* — e é justamente a espécie na qual Carlos Chagas primeiro encontrou o tripanossomo causador da moléstia. É maior que o *Triatoma infestans*, pois mede de 3,5 a 4,0 centímetros de comprimento e chega a ter 1,5cm de maior largura. Seu colorido básico é preto com manchas vermelhas ou vermelho-alaranjadas nas margens laterais do abdome, no tórax e nas asas.

No Brasil, conhecem-se 43 espécies diferentes, a maioria delas não tendo contato permanente com o homem, pois somente sete se aproximaram da habitação humana e aí colonizaram.

Os barbeiros têm vários inimigos naturais, como as aranhas e suas teias, os ácaros (ordem de aracnídeos de corpo não dividido em regiões), insetos predadores (outros hemípteros, baratas e formigas) e vespínhas parasitas de seus ovos, além de bactérias cuja ação não está ainda bem esclarecida. Mas nenhum deles chega a provocar o controle nítido de suas populações.

O combate possível a esse autêntico flagelo do subdesenvolvimento é feito com o auxílio de inseticidas de ação residual espargidos no interior e nas proximidades das habitações, sendo que o BHC (isômero gama do hexaclorociclohexano) é o mais usado pelos serviços de saúde pública. É importante que se repitam as aplicações semestral ou anualmente. Não se trata, aqui, no entanto, de erradicação ou anulação completa do inseto, pois não é fácil o acesso aos pontos onde se esconde. Trata-se apenas de trabalho profilático, que deve associar-se à educação das populações no conhecimento do mal que o inseto causa.

Tratando-se, assim, de problema sócio-econômico, o combate à doença de Chagas e à proliferação do barbeiro se inscreve num contexto mais amplo. Além da construção de casas rurais higiênicas, principal reivindicação dos cientistas brasileiros que estudam a matéria, há todo um trabalho de conscientização a ser desenvolvido em vastas regiões do País.

Segundo levantamento da Organização Mundial da Saúde realizado em 1960, sofriam da doença sete milhões de pessoas e cerca de 33 milhões estavam a ela expostas em toda a América Latina.

Nos últimos 20 anos, a situação se agravou e dados bem mais dramáticos — a cifra de contaminados teria dobrado, chegando a 13 ou 14 milhões — figuram nas estimativas mais recentes, configurando uma situação de proporções verdadeiramente trágicas.

#### SUGESTÕES PARA LEITURA

LENT, Herman & WYGODZINSKY, Pedro, 1979, "Revision of the Triatominae (Hemiptera, Reduviidae), and their significance as vectors of Chagas' disease". *Bulletin of the American Museum of Natural History*, vol. 163, pp. 123-520, figs. 1-320.

MILES, Michael A., 1976, "Distribution and importance of Triatominae as vectors of *Trypanosoma cruzi*". *In New approaches in American Trypanosomiasis research* (Proceedings of an International Symposium, Belo Horizonte). PAHO Scientific Publication n.º 318, pp. 48-56.

VIANNA MARTINS, Amílcar, 1982, "Hemiptera — Triatomíneos e Cimidódeos". *In Parasitologia Médica*, de Samuel Barnsley Pessoa e Amílcar Vianna Martins, 11.ª, edição, pp. 661-689. Rio de Janeiro.

ZELEDÓN, Rodrigo, 1974, "Los vectores de la Enfermedad de Chagas". *Simpósio Internacional sobre Enfermedad de Chagas*, Buenos Aires, pp. 327-345.

Nas ruas iluminadas de uma grande metrópole, nas placas de sinalização das estradas, na luz verde de um vagalume, manifesta-se o fenômeno físico da luminescência, que consiste na irradiação da luz a temperaturas baixas. A história da compreensão deste fenômeno iniciou-se há cerca de quatro séculos, mas entendê-lo em sua real complexidade só se tornou possível depois do desenvolvimento da mecânica quântica.

# LUMINESCÊNCIA, DA ALQUIMIA À ÉPOCA MODERNA

Fernando de Souza Barros\*

Ao ligar a televisão, ao caminhar pelas ruas iluminadas de uma grande metrópole, ao trabalhar em um ambiente inundado de luz artificial, ou, ainda, ao acompanhar no campo o sinal luminoso de um vagalume, o homem está recebendo, sem perceber, a luz gerada ao nível molecular pela luminescência — fenômeno físico que consiste na irradiação de luz a temperaturas relativamente baixas.

Esse fenômeno, responsável por uma fração considerável de toda a luz utilizada pelo homem moderno, só foi efetivamente compreendido após o desenvolvimento da mecânica quântica, isto é, da teoria contemporânea dos átomos. No entanto, a curiosa história desta compreensão se iniciou há quatro séculos — com os alquimistas.

Antes, porém, dessa rápida incursão ao passado da compreensão da luminescência e de um curto informe sobre suas aplicações no mundo de hoje, tentemos descrever os aspectos básicos do fenômeno.

Sabe-se que os átomos possuem uma estrutura interna que, entre outras características, apresenta a capacidade de receber e emitir quantidades bem definidas de energia sob a forma de radiação luminosa. Quando há absorção de energia, a estrutura atômica sofre uma mudança de suas propriedades. Se a quantidade de energia absorvida ultrapassa certo limite ocorre a perda de um elétron do átomo, e a nova estrutura terá propriedades físico-químicas bem diferentes da estrutura original. Quando a quantidade de energia absorvida não atinge aquele limite, as alterações não são tão drásticas, mas a estrutura atômica se torna menos estável, isto é, as ligações entre os elétrons e o núcleo do átomo ficam mais fracas.

A evolução espontânea das estruturas menos estáveis para as mais estáveis é uma propriedade geral dos sistemas da natureza. Nos átomos, essa evolução no sentido da estabilidade é acompanhada pela emissão da energia excedente responsável

pelo enfraquecimento estrutural. Para cada átomo, é possível uma grande variedade de mudanças estruturais. Essas mudanças estruturais dão origem aos *estados atômicos*, e a estrutura mais estável é o *estado fundamental* do átomo, para o qual sempre tende a evolução acima mencionada. Quando um átomo em seu estado fundamental absorve uma determinada quantidade de energia, passando a um dos seus possíveis estados menos ligados, ou *estados excitados*, o retorno ao estado fundamental pode processar-se por estágios, atravessando estados excitados com graus intermediários de estabilidade.

A ocorrência dessas transformações obedece a um conjunto bem rigoroso de condições, conhecidas como *regras de transição*. A descrição dessas regras ultrapassa os propósitos deste artigo, mas se poderia observar, de forma intuitiva, que, seja

\*Professor do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro

qual for o sistema em questão, as transformações entre estruturas semelhantes são as mais freqüentes, e portanto as mais rápidas. Entretanto, em sua evolução para o estado fundamental, o átomo pode atingir uma estrutura cujo grau de semelhança com as estruturas subseqüentes não permita transformações que satisfaçam as regras de transição. Nesse caso, a evolução será interrompida, e a estrutura é reconhecida como um *estado metaestável* do átomo em questão.

O que acaba de ser descrito é o que ocorre quando o átomo excitado não sofre a influência de forças externas. No entanto, quando o átomo, em seu processo de evolução, está inserido em um meio material, quando se encontra sob a influência de átomos situados a distâncias comparáveis à sua própria dimensão, as propriedades físicas de seus estados metaestáveis são modificadas e a evolução para o estado fundamental acaba reatada, embora com certo atraso.

As transições atômicas, como já se registrou, fazem-se acompanhar de emissão de energia. Em determinados meios materiais, a emissão produzida por uma transição atômica pode escapar, deixando de ser absorvida por outros átomos do material e sendo percebida fora do meio sob a forma de radiação luminosa. Ao se excitar um átomo inserido em um meio permeável às suas emissões características, as emissões que acontecem com certo atraso são catalogadas como conseqüências do desaparecimento de estados metaestáveis.

Esses estados têm maior duração — ou tempo de vida — do que outros estados excitados do átomo. Assim, excitando-se uma coleção de átomos de um determinado elemento, é de se esperar que haja a rápida formação de uma população de átomos naqueles estados metaestáveis. Caso esteja inserida em um meio transparente às suas emissões, essa população emitirá uma radiação luminosa mais intensa, decorrente da extinção quase simultânea daqueles estados. E essa emissão coletiva de radiação luminosa que dá origem à luminescência dos materiais (ver figura 1).

Sabe-se há muito tempo que determinados tipos de átomos — como o



Nos laboratórios dos alquimistas, como o retratado nessa gravura antiga, foram feitas no século XVII as observações do fenômeno da luminescência.

cromo ou o manganês — são luminescentes. O precioso rubi, por exemplo, não é mais do que um cristal de óxido de alumínio, contendo uma quantidade diminuta de impurezas de cromo no seu estado químico trivalente, o que lhe confere sua cor, seu brilho e em última instância, seu valor.

As primeiras observações intencionais do fenômeno de luminescência em materiais inorgânicos de que se tem registro são descrições feitas por alquimistas no início do século XVII. Na primeira década do século, um sapaiteiro italiano de Bolonha, Vincenzo Cascariolo, divulgou a existência de uma luz persistente nos resíduos da calcinação, por queima com carvão, do minério conhecido como barita.

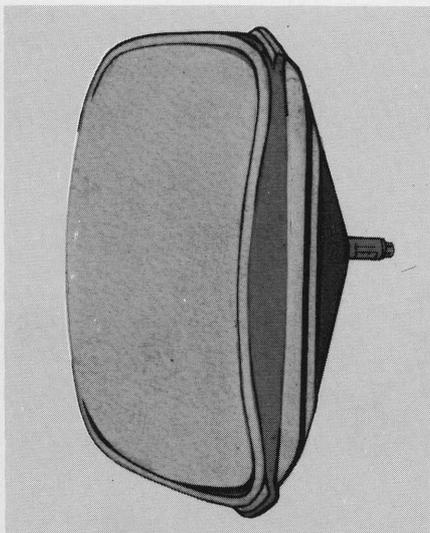
Há registros de que essa propriedade da barita tenha sido cuidadosamente estudada por O. Mont'Albano (1634), F. Liceti (1640) e L.F. Marsiglii (1648). O livro de Liceti, segundo declarou o físico alemão Hans Queisser durante a V Conferência Internacional sobre Luminescência, realizada em Berlim em julho de 1981, já contém uma descrição da luminescência que desafia a passagem do tempo: "Quando propriamente calcinada e após ser iluminada por luz solar ou por chama, a pedra de Bolonha [a barita] emite luz sem necessitar aquecimento." Note-se que as observações de Liceti foram formuladas numa época em que ainda não se haviam estabelecido os conceitos básicos para a compreensão de um fenômeno que envolvia a emissão de luz por uma fonte terrestre fria. A luz

fria era uma descoberta surpreendente, e despertou não apenas a curiosidade, mas até esperanças de explorá-la com fins comerciais.

Os alquimistas atribuíam ao fenômeno da luminescência uma certa afinidade com o próprio Sol, que se supunha estar intimamente relacionado com o elemento ouro. Desses esforços dos alquimistas resultou a produção do precursor de todos os materiais inorgânicos luminescentes manufaturados da atualidade: o sulfato de bário natural com impurezas de manganês resultante de calcinação da barita.

Ainda no século XVII, o alemão Henning Brand, de Hamburgo, conhecedor das manipulações físico-químicas da época, tentava fabricar um elixir milagroso a partir da destilação da urina quando descobriu um novo elemento da natureza, o fósforo, intimamente relacionado com o fenômeno da luminescência. Apesar do malogro do seu propósito original, sabe-se que Brand conseguiu recuperar parte do capital investido na tentativa de fabricação do elixir percorrendo as feiras e os mercados do norte da Europa e ganhando dinheiro do público interessado em observar a luz emitida pela oxidação do fósforo — o fenômeno atualmente conhecido como a *quimiluminescência*. A receita secreta de Brand para a pro-

desenho de Vilma Gomez



**No cinescópio de televisão, um feixe de elétrons incide sobre a tela, que é recoberta internamente por um material luminescente, que emite luz para compor imagens.**

dução do fósforo só foi divulgada no final do século XVII pelo químico alemão Johann Kunckel (1678) e pelo físico e químico irlandês Robert Boyle (1680).

A observação do fenômeno da *bioluminescência*, entretanto, é certamente muito mais antiga. Várias espécies de insetos valem-se da oxidação da *luciferina*, catalisada pela enzima *luciferase*, para emitir radiações lumino-

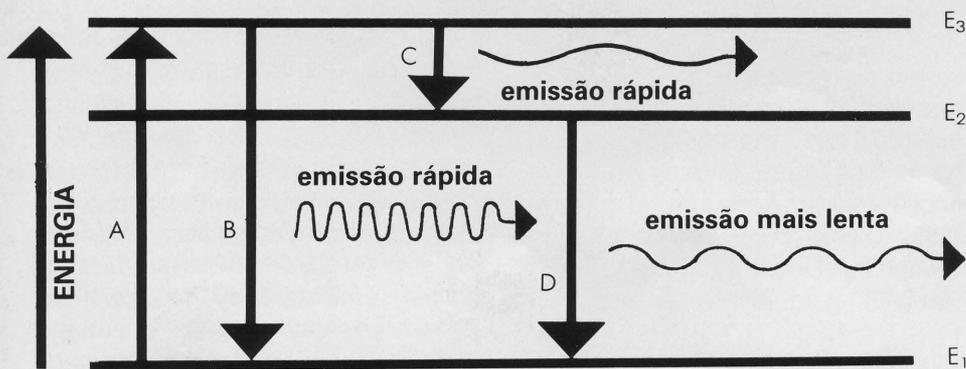
sas. Acredita-se que o primeiro registro da bioluminescência, relacionada aos vagalumes, esteja no *Livro de Odes* do poeta chinês Shih Ching, que viveu antes de 1000 a.C.

As edições antigas da *Enciclopédia Britânica* contêm algumas belas páginas sobre a bioluminescência, como, por exemplo, fotografias da fosforescência que se pode observar em algumas épocas do ano, em determinadas praias, nas noites sem luar (espetáculo produzido por protozoários da ordem *Dinoflagellata* ou *Cistoflagellata*).

Em 1667, Boyle publicou suas conclusões sobre a luminescência de certas bactérias e fungos: "Há necessidade de oxigênio para o aparecimento da luminescência nestes sistemas orgânicos." O físico e naturalista francês René de Réaumur (1733), bem como o biólogo italiano Lazzaro Spallanzani (1794), mostraram que a água era necessária para o aparecimento da luminescência de certas células orgânicas, dando impulso a uma corrente de idéias que sustentava que a bioluminescência talvez não estivesse associada à contração de músculos ou a impulsos do sistema nervoso. Finalmente R. Dubois demonstrou (1887) que a bioluminescência está genericamente associada a duas substâncias que podem ser separadas quimicamente: a luciferase e a luciferina, das quais a primeira se comporta como substância enzimática ou catalisadora, enquanto a segunda é o material oxidável. E.N. Harvey provou (1918) que, depois de uma oxidação, a luciferina pode ser novamente reduzida, isto é, demonstrou a *reversibilidade* do processo bioluminescente. Vale registrar que 100% da radiação luminescente está no espectro visível, uma característica que a recomenda muito para qualquer dispositivo de sinalização.

A luminescência inorgânica foi associada por um longo período a certos sulfetos, cuja preparação era reputadamente malcheirosa. O sulfeto de cálcio, por exemplo, está descrito por H. Hoffmann como material luminescente em livro póstumo editado em 1784. Foi somente em 1886 que T. Sidot descobriu as propriedades luminescentes do sulfeto de zinco, conseguindo também um método de

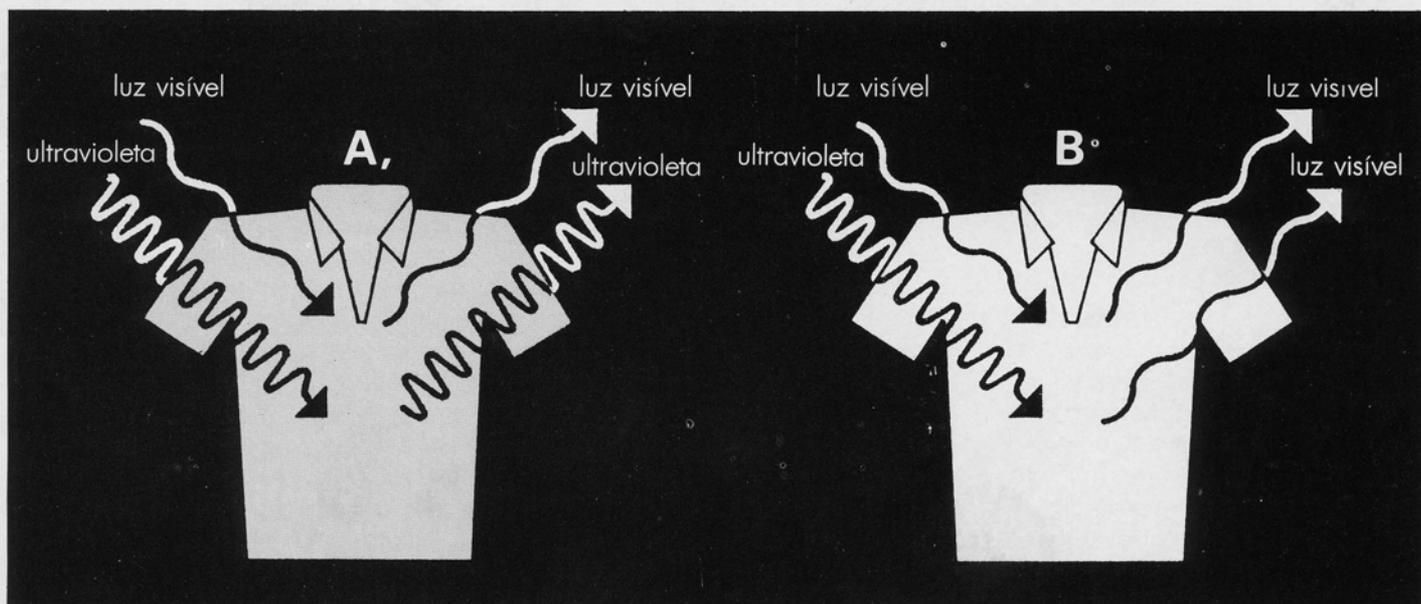
### GRÁFICO



Alguns dos estados de diferentes energias de um átomo estão representados pelas linhas horizontais  $E_1$ ,  $E_2$  e  $E_3$ ; a escala vertical é uma escala de energias. Um átomo que não tenha recebido a incidência de radiação estará com uma energia  $E_1$ . Ao sofrer a incidência de radiação eletromagnética (que pode ser, por exemplo, a luz visível ou ultravioleta), o átomo absorve energia e passa de  $E_1$  para  $E_3$  (isto é representado pela seta A).

A volta ao nível  $E_1$  pode se dar diretamente de  $E_3$  (seta B) num tempo muito curto, e com emissão rápida de luz. No entanto, isto não nos interessa aqui. Vamos considerar apenas os processos de passagem de  $E_3$  para  $E_1$  que passam pelo estado metaestável  $E_2$ . Ao decaírem de  $E_3$  para  $E_2$ , os átomos emitem luz e este processo também pode ser muito rápido (C). Devido à metaestabilidade, a passagem de  $E_2$  para  $E_1$  é um processo mais lento, e a emissão de luz será conseqüentemente atrasada, o que configura o fenômeno da luminescência.

# O segredo do "Branco mais Branco"



Na camisa A, lavada com detergentes tradicionais, a composição da luz refletida dá a impressão visual de um branco menos "vistoso". Na camisa B, lavada com detergentes contendo impurezas atômicas luminescentes que emitem

preferencialmente as cores frias e absorvem a radiação solar invisível na faixa do ultravioleta, a reação visual, após a lavagem, é de um branco mais intenso. Em ambos os casos, a limpeza das camisas é a mesma para todos os fins práticos.

produção que desassociou a luminescência de práticas que exalavam necessariamente o mau cheiro que lhes era atribuído. Toda essa época foi caracterizada por uma grande preocupação de manter em sigilo os métodos de preparação de materiais luminescentes. Assim, muita informação sobre o conhecimento que existia na época acerca desses materiais deve ter-se perdido. Sabe-se que já se conhecia, num período anterior ao de Sidot, a importância da adição de traços de manganês a materiais luminescentes com o objetivo de lhes aumentar a luminosidade. Esta informa-

ção, vital para a compreensão dos processos luminescentes em materiais inorgânicos, não podia ser aproveitada, entretanto, pela ciência "oficial" da época.

Só no final do século XIX é que apareceram as primeiras publicações sobre a luminescência, escritas por um pesquisador com reputação firmada nos meios científicos: o cientista francês A.E. Becquerel. Existe, porém, nos trabalhos de Becquerel, uma grande reserva sobre o papel dos átomos adicionados aos meios materiais no fenômeno da luminescência. Como bom observador da na-

tureza, Becquerel anotou em seus escritos os efeitos que as impurezas adicionadas aos materiais tinham sobre suas propriedades luminosas. Naquela época, contudo, levar em consideração esses efeitos constituía um verdadeiro obstáculo para a formulação da teoria da radiação luminosa em meios materiais. Para explicar a luminescência, era necessário admitir que o material como um todo seria capaz de armazenar as *vibrações luminosas* por longos períodos. Tentava-se verificar, no tempo de Becquerel, se o índice de refração dos materiais poderia estar correla-

## Fluorescência e Fosforescência

Sob a denominação de *luminescência*, compreendem-se dois tipos de fenômenos: a *fluorescência* e a *fosforescência*. Ambos os processos consistem na reemissão de radiação luminosa por átomos, moléculas ou cristais, ao sofrerem a incidência de radiação (que pode ser radiação ultravioleta, luz visível

A forma mais simples de distinguir entre substâncias fluorescentes e fosforescentes é classificá-las segundo o tempo decorrido entre a excitação e a reemissão. No caso das substâncias fluorescentes, a reemissão de luz se dá num tempo muito curto após a excitação — um tempo que pode ser de  $10^{-8}$ s (ou

seja, um centésimo milionésimo de segundo). Assim, quando cessa o estímulo da luz incidente cessa a emissão. O nome fluorescência vem do mineral fluorita, um fluoreto de cálcio que emite uma luz violeta quando iluminado por radiação ultravioleta (que é invisível). A fosforescência (do nome do elemento

fósforo) é a propriedade dos materiais que emitem luz por um tempo apreciável após ter cessado o estímulo externo. Esse tempo pode variar, dependendo da substância, de segundos até horas.

cionado com as propriedades luminescentes. Entretanto, em 1886, A. Verneuil verificou que o sulfeto de cálcio *puro* não era luminescente, enquanto que o sulfeto de cálcio contendo impurezas apresenta luminescência. Outra explicação do fenômeno da luminescência foi formulada por E. Wiedemann, já nas últimas décadas do século XIX. Ele realizou medidas acuradas da variação temporal da intensidade da luminescência, com o propósito inútil de verificar a influência de solventes viscosos ou da água nas *vibrações luminosas* dos materiais luminescentes.

Entretanto, a descoberta dos alquimistas de que quantidades diminutas de impurezas alteravam dramaticamente as propriedades luminescentes de materiais inorgânicos só pôde ser incorporada à teoria da luminescência após o advento da mecânica quântica, que permitiu uma compreensão nos termos descritos na abertura deste artigo.

O fenômeno da luminescência de materiais inorgânicos foi aos poucos sendo reconhecido como uma propriedade fortemente relacionada a efeitos de impurezas atômicas, como tantos outros fenômenos eletrônicos de sólidos. Hoje, aqueles efeitos percebidos pelos alquimistas são levados a seus últimos limites e, em condições experimentais muito especiais, é possível observar propriedades de centros luminescentes absolutamente isentos das influências dos materiais onde estão inseridos.

É graças a esses efeitos que a produção mundial de telas luminescentes, com múltiplas aplicações, chega às quantidades estimadas por G. Janssen (sete milhões de metros quadrados em 1980, utilizando cerca de trezentas toneladas de material luminescente). A produção de lâmpadas fluorescentes modernas atingiu a razão de um bilhão por ano, o que acarreta a fabricação de quatro mil toneladas de material fluorescente.

Entretanto, os estudos da luminescência em materiais inorgânicos estão longe de seu encerramento. No Instituto de Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro, por exemplo, uma das questões que motiva atualmente esses estudos se relaciona com o comportamento de impurezas de ferro tri-

valente nos materiais luminescentes. Esta pesquisa tenta contribuir para a elucidação da seguinte questão: sabemos que o manganês divalente, uma impureza utilizada pelos alquimistas para conseguir os aumentos dramáticos da intensidade da luminescência, possui estrutura eletrônica quase idêntica à do ferro trivalente. No entanto, é notória a ineficiência das impurezas de ferro nos processos luminescentes. Um dos poucos materiais onde se torna possível observar essa luminescência são o aluminato de lítio ou o galato de lítio, *dopados* com ferro (ou seja, com impurezas de ferro). O estudo sistemático das propriedades luminescentes desses materiais, iniciativa do Grupo de Espectroscopia Óptica da UFRJ, pretende detectar as influências do meio material sobre o átomo de ferro que dão origem ao seu comportamento, tão diferente do manganês, nos processos luminescentes.

Além das questões básicas que são ainda objeto de investigação, a luminescência se está transformando em uma importante sonda para estudos no campo das ciências dos materiais. Na última Conferência Internacional sobre a Luminescência (Berlim, 1981), foram apresentados trabalhos demonstrando a utilidade da técnica da luminescência na detecção da formação de defeitos estruturais da matéria. Um exemplo muito interessante, apresentado por uma equipe de pesquisadores franceses e israelenses, foi a detecção da formação de aglomerados cristalinos dos átomos de um vidro, aglomerados que possuem dimensões tão diminutas e são ainda tão pouco numerosos que escapam à observação por métodos tradicionais, como o da difração por raios X.

A importância da luminescência como sonda para o exame das propriedades desses materiais pode igualmente ser constatada pela realização de um simpósio internacional em Montreal, em maio do corrente ano, dedicado exclusivamente às aplicações da luminescência nos estudos de materiais amorfos. O grupo de trabalho da UFRJ apresentou naquela conferência um trabalho sobre a revelação pela luminescência de desordem estrutural local em pequenos bolsões de átomos no aluminato de

lítio devido à inclusão de diminutas quantidades de ferro.

Um relato exaustivo das inúmeras aplicações práticas da luminescência na tecnologia moderna seria impraticável no espaço deste artigo. Essas aplicações vão desde a inclusão de impurezas atômicas luminescentes em detergentes, onde são responsáveis pelas afirmativas bem conhecidas de que deixam os tecidos "mais brancos que o próprio branco", ou "com branco radiante", até os mostradores sofisticados de dispositivos eletrônicos. No entanto, as aplicações mais comuns se relacionam com as lâmpadas fluorescentes.

Até seis anos atrás, a pesquisa de material fosforescente para lâmpadas era de pequeno vulto. Os materiais usados universalmente eram o fosfato flúor-cloro de cálcio ativado por antimônio (luz azul) ou o manganês (luz amarela). Somente em raros casos se aplicavam outros materiais. O cádmio, utilizado para controlar a formação de defeitos responsáveis pela perda de luminosidade das lâmpadas, tinha sido reconhecido como tal, há anos. Hoje, entretanto, há pesquisas em todos os centros fabricantes de lâmpadas fluorescentes por duas razões principais: o melhor controle da utilização de materiais potencialmente danosos à saúde, e a necessidade de obter lâmpadas mais luminosas.

Outro aspecto indiretamente relacionado com o problema da luminescência, que tem sido objeto de estudos, é a otimização da reação visual à luz emitida pelas lâmpadas fluorescentes. Exames recentes têm indicado que a emissão luminosa constituída por certas bandas espectrais — centradas em algumas faixas do espectro visível — é surpreendentemente mais eficaz do ponto de vista do sistema de reação do olho humano.

A mistura mais eficiente de bandas, equivalente a uma amplificação do fator de conversão de energia elétrica em energia luminosa pela lâmpada, é de uma componente azul, uma verde e uma vermelha. Lâmpadas fluorescentes com esta mistura de emissões foram fabricadas recentemente, mas para a formação daquelas bandas é necessária a utiliza-

ção de elementos do tipo terras raras, o que encarece o seu custo de produção.

Coletores de luz solar baseados nas propriedades materiais luminescentes têm atraído a atenção de pesquisadores por várias razões: em primeiro lugar, este esquema dispensa a necessidade de concentrar a radiação solar; dispensa também o movimento mecânico do equipamento para acompanhar a trajetória do Sol e, finalmente, certos materiais luminescentes, como vidros dopados, são extremamente resistentes à erosão química ou ao desgaste físico que sofrem os materiais quando expostos às condições normais de trabalho de células coletoras de energia solar. Os materiais que estão sendo estudados intensamente são certos vidros dopados com átomos de cromo trivalente.

A fluorescência também tem sido muito empregada para a compreensão de sistemas orgânicos. Podemos afirmar que, nas últimas conferências especializadas, os relatórios sobre estudos de propriedades de centros luminescentes em materiais orgânicos são bem mais numerosos do que os relacionados com sistemas inorgânicos. É suficiente apresentar um único exemplo para se compreender essa motivação atual: as observações referentes aos processos de transferência de energia na clorofila. Sabemos que o poder de absorção da luz solar pela clorofila é surpreendentemente baixo. Para superar essa deficiência, todos os organismos fotosintetizadores desenvolveram sistemas especiais para tal fim: bastões, pigmentos, coletores. Esses pigmentos são proteínas de vários tipos, e suas propriedades coletoras e emisoras de energia luminosa (fótons) são tais que permitem um casamento — o mais perfeito possível — entre a radiação solar e o centro reativo da clorofila. Infelizmente, esses pigmentos apresentam dificuldades para seu estudo. Recentemente, vários pesquisadores utilizaram, nessa investigação, técnicas modernas relacionadas com a luminescência, surgidas com o desenvolvimento do *laser*. Esses estudos estão possibilitando a caracterização das propriedades básicas dos processos que ocor-



Agência Globo

**A iluminação pública utiliza lâmpadas de gás de mercúrio a alta pressão, onde uma parte da luz é emitida pelo gás e outra por um material luminescente. Esta combinação produz uma iluminação parecida com a luz do dia.**

rem naqueles pigmentos, principalmente os processos de transferência da energia solar para o centro reativo da clorofila.

Não poderíamos terminar este artigo sem pelo menos mencionar outros laboratórios brasileiros onde se estuda a luminescência. Utilizamos para esse fim os relatórios dos grupos de físicos que trabalham no campo e que participaram da última reunião de Cambuquira, em abril deste ano, organizada pela Sociedade Brasileira de Física; a relação de laboratórios dada a seguir é, portanto, incompleta. No Departamento de Física da Universidade Federal de Pernambuco, são realizados estudos sistemáticos sobre a luminescência das terras raras, tanto do ponto de vista

teórico como experimental. No Instituto de Física e Química da Universidade de São Paulo, *campus* de São Carlos, a luminescência tem sido utilizada para estudos das propriedades magnéticas dos sólidos. No Instituto de Física da Unicamp, a luminescência é objeto de estudos de propriedades de materiais semicondutores. Finalmente, estudam-se centros luminescentes em cristais iônicos no Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares de São Paulo.

#### SUGESTÕES PARA LEITURA:

*Atas da V Conferência Internacional de Luminescência*. Amsterdã, Ed. North Holland, 1981.

*Journal of Luminescence*, publicação mensal da North Holland, Amsterdã.



# ALCOOLISMO

Jandira Masur\*  
e José Alberto Del Porto\*\*

A frequência e a quantidade costumam ser os critérios usados para julgar as pessoas que bebem. Até que ponto trata-se apenas de um bebedor social? Os limites nem sempre são fáceis de se definir, mas são bem reais tanto a dependência física quanto as doenças hepáticas, gástricas e neurológicas causadas pelo consumo exagerado de álcool.

---

\*Professora-adjunta do Departamento de Psicobiologia da Escola Paulista de Medicina  
\*\*Professor-assistente do Departamento de Psiquiatria da Escola Paulista de Medicina

---

Uso do álcool, a droga psicoativa mais utilizada pelo ser humano, encerra em si inúmeras contradições. Nada mais ilustrativo do que a resposta dada por um legislador quando perguntado se era contra ou a favor da venda de bebidas alcoólicas: "...Se você se refere àquela substância que promove a degeneração do homem, que lesa profundamente o organismo, que mina as forças construtivas do país, então eu sou contra. Mas se você está pensando naquela substância que promove a igualdade e a fraternidade entre os homens, que torna as pessoas eufóricas e felizes e que faz com que homens e mulheres se relacionem livres dos preconceitos impostos pela sociedade, então eu sou a favor."

A ambigüidade também está presente nos critérios que distinguem o beber social da condição *patológica* do alcoolismo. Alguns colocam os limites na frequência e na quantidade de álcool ingerido. Segundo este critério, os que bebem *em média* mais do que 80 gramas de álcool diariamente, o que equivale a cerca de 4 doses de uísque, cachaça ou outros destilados, ou a 4 garrafas de cerveja, ou ainda a uma garrafa de vinho de mesa, podem ser considerados alcoólatras. Esta dosagem, 80g, foi fixada com base em inúmeros trabalhos que mostram que acima dela co-

meçam a aparecer os problemas orgânicos associados à ingestão de álcool, como por exemplo doenças hepáticas, gástricas e neurológicas. Beber de manhã, em culturas onde este hábito não é comum, pode também ser um indicador importante para o diagnóstico do alcoolismo, pois revela a necessidade de controlar o mal-estar e o tremor das mãos que pode aparecer pela manhã em alcoólatras, já como consequência da dependência física. Assim que o álcool é ingerido, tanto o tremor como o mal-estar desaparecem. Utilizando estes critérios, verificamos que cerca da metade dos homens internados em uma enfermaria de clínica geral de um hospital-escola em São Paulo, que atende a população de baixa renda, era alcoólatra. Esses dados, ressaltando-se o fato de se tratar de uma amostra com características muito específicas, vêm de qualquer forma mostrar a magnitude que o problema do alcoolismo assume em nosso meio.

Considera-se também que, além do fato de ingerir bebidas alcoólicas frequentemente e em grandes quantidades, o que demarca o limite entre o bebedor social e o alcoólatra é a perda da liberdade de decisão sobre o ato de beber. Isto é, quando se bebe costuma-se levar em conta se a ingestão de álcool naquele momento é adequada; se não vai interferir com

alguma atividade, com algum compromisso profissional, pessoal e/ou social. Já para o alcoólatra, esta opção, esta capacidade de decisão, fica perdida. Ele vai beber independentemente das eventuais implicações para si e para os outros. Nesse sentido, o alcoolismo, como aliás outras formas de dependência, é entendido como uma patologia da liberdade.

Uma vez feito o diagnóstico de alcoolismo, o problema seguinte é o tratamento, sobre o qual também não existe consenso. Há os que preferem o encaminhamento para a psicoterapia, os que optam por indicar as reuniões de Alcoólicos Anônimos e os que sugerem internações em hospitais psiquiátricos ou o tratamento ambulatorial. Uma outra possibilidade baseia-se no emprego de drogas "antiálcool", uma das formas de tratamento mais utilizada entre nós, não em função da eficácia, mas de sua facilidade; basta ir a uma farmácia e comprar os remédios que "curam" o alcoolismo". Embora essas drogas possam ser úteis para determinadas pessoas, seu uso indiscriminado constitui, em nosso meio, um verdadeiro problema de saúde pública. Por essa razão, vale a pena lembrar as origens do emprego dessas drogas e detalhar também quais são seus pressupostos teóricos.

## O consumo de álcool no Brasil

Ocupando o 13.º lugar no *ranking* mundial dos países consumidores de bebidas alcoólicas, com 9,12 litros *per capita* por ano, o Brasil é — segundo números divulgados em 1981 pela revista *Veja* — o recordista na categoria de bebidas destiladas, com 13,4 litros por ano, ou seja, mais do dobro do segundo colocado, a Polônia, com 5,6 litros por ano.

À falta de estatísticas referentes ao alcoolismo no país, o Ministério da Saúde estima a existência de 7,5 milhões de alcoólatras, com uma forte concentração nas populações de baixa renda. Este dado explica a distribuição das bebidas consumidas pelo brasileiro: a cachaça, cuja produção anual é de 900 milhões de litros, representa 46% do total; a cerveja e o chope, 19%; o vinho,

18%; o vermute, 10%; o rum, 6%, e o uísque, 0,8%.

Comparado ao de outros países, o consumo de vinhos e cerveja é relativamente baixo no Brasil. Assim é que o francês — o povo campeão no consumo do álcool, com 16 litros *per capita* por ano — bebe, no mesmo período, 98 litros de vinho. Seguem-se os portugueses (91,3), os italianos (91) e os espanhóis (70), totalizando os brasileiros 3,3 litros por ano. Quanto à cerveja, o consumo *per capita* é de 38,8 litros, contra 145,6 litros dos alemães ocidentais e 140 litros dos belgas.

Embora a indústria de bebidas do país colabore com 10% de toda a arrecadação do IPI, o governo não tem idéia dos gastos com trata-

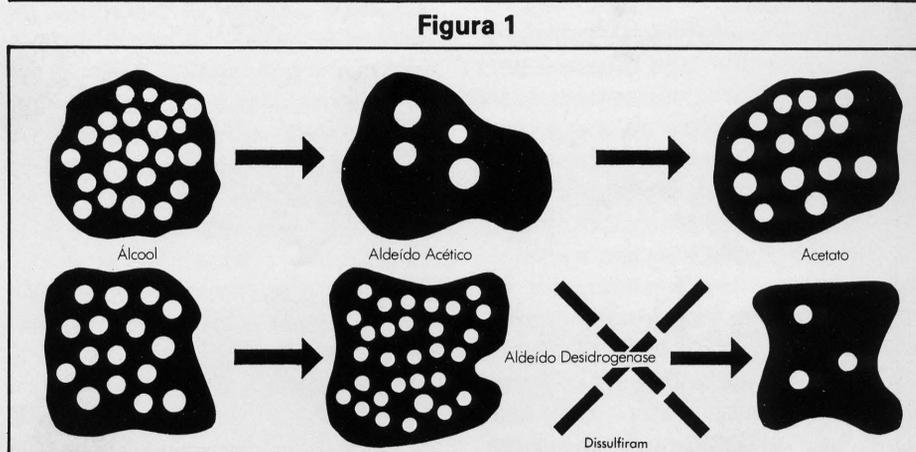
mento de alcoólatras e prejuízos causados por eles, como por exemplo a baixa de sua produtividade. Estima-se que metade dos acidentes de trânsito ocorridos no país são provocados por pessoas embriagadas e, em 1978 — último ano em que se realizou um levantamento neste sentido — 1,5 milhão de acidentes do trabalho foram atribuídos ao excesso de álcool.

Durante o ano de 1979 — em dados que não representam mais do que 70% da realidade do país — morreram 9.500 brasileiros atingidos por cirrose hepática e doenças crônicas do fígado decorrentes da ingestão de álcool e 1.500 com síndromes da dependência alcoólica. O maior índice de mortalidade por alcoolismo está nos grupos de 23 a 34 anos e de 45 a 54 anos.

Outros dados que mostram a extensão social do problema, levantados pela Divisão Nacional de Saúde Mental do Ministério da Saúde, apontam o alcoolismo como a segunda causa de internações em hospitais psiquiátricos de todo o Brasil, com um índice de 18,8%.

Na região Norte, a incidência de problemas mentais causados pelo uso excessivo do álcool é maior do que no restante do país, sendo a primeira causa de internações psiquiátricas. O alcoolismo é ainda o quinto responsável pelos atendimentos ambulatoriais, com um índice de 4,5% e, segundo dados da Previdência Social, representa o terceiro item no rol das causas de afastamento do trabalho em todo o país.

Existem dois grupos de drogas ditas antiálcool. O primeiro consiste em substâncias eméticas, ou seja, que produzem náuseas e vômitos; a apomorfina e a emetina são as mais comumente utilizadas. A idéia básica é que se o mal-estar provocado por estas substâncias for associado ao álcool, o alcoólatra, ao tentar ingerir bebidas alcoólicas, sentirá náuseas e assim estará impedido de beber. Este procedimento, conhecido como *condicionamento aversivo*, tem sido empregado desde 1940 nos Estados Unidos, em sistema hospitalar. É enfatizada a importância da relação temporal entre o estímulo incondicionado (náusea) e o



## Os Mecanismos da Dependência ao Álcool

Várias perguntas em relação ao álcool e ao alcoolismo são estudadas no Departamento de Psicobiologia da Escola Paulista de Medicina utilizando-se também modelos animais. Por exemplo: quais são os mecanismos pelos quais o organismo passa a desenvolver tolerância ao álcool, ou seja, passa a reagir cada vez menos à mesma dose, e para produzir o mesmo efeito requer doses cada vez maiores? Sabe-se que a tolerância é um fenômeno reversível, postulando-se que o tempo para perder a tolerância ao efeito depressor é semelhante ao tempo que é necessário para adquiri-la. No entanto, observa-se clinicamente que alcoólatras que param de beber por algum tempo readquirem a tolerância muito mais rapidamente. Pergunta-se: o que estaria ocorrendo? A readquirição da tolerância seria facilitada, ou variáveis incontroladas poderiam estar levando a uma falsa conclusão? Poder-se-ia por exemplo argumentar que o alcoólatra, quando volta a beber, o faz numa quantidade e numa frequência muito maiores quando comparados ao seu primeiro processo de desenvolvimento da tolerância; esses dois fatores, frequência e quantidade, são determinantes importantes na rapidez com que se desenvolve a tolerância.

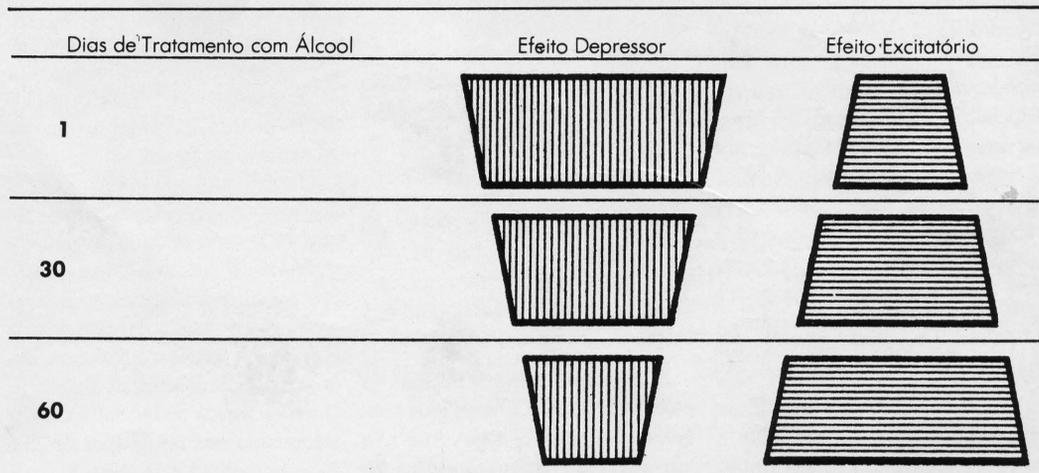
Considerando-se que em seres humanos o controle dessas variáveis é muito difícil, realizamos um

experimento com animais de laboratório que desenvolvem, à semelhança do ser humano, tolerância ao álcool. Injetou-se diariamente em ratos uma dose depressora de etanol, observando-se o número de dias necessário para o aparecimento da tolerância, o que se pode medir através da reinstalação de uma resposta operante reforçada positivamente, isto é: os animais eram treinados a pressionar uma barra para receber leite condensado como reforço. A injeção de uma dose grande de álcool imediatamente antes da sessão experimental aboliu completamente a resposta. Continuando-se as administrações diárias, a resposta voltou a se instalar, ou seja, desenvolveu-se

a tolerância ao álcool. Após o desenvolvimento da tolerância, cessou-se a administração da droga por vários dias. Quando foi reiniciada a administração do álcool, observou-se que os animais haviam perdido a tolerância. No entanto, houve uma sensível queda no número de dias necessário para o reaparecimento da tolerância; este número diminuiu ainda mais em outros ciclos de administração e parada da droga. Tendo-se este modelo animal, o passo seguinte é tentar o entendimento dos mecanismos pelos quais isto ocorre. Por exemplo, por que o retorno da tolerância se dá cada vez mais rápido? Os fatores envolvidos seriam bioquímicos e/ou comportamentais?

Um outro aspecto interessante dentro do tema da tolerância ao álcool diz respeito ao efeito depressor e ao efeito excitatório da droga. Sabe-se que ocorre o desenvolvimento da tolerância ao efeito depressor. E ao efeito excitatório? Através da administração crônica de álcool a ratos, observamos que os animais não se mostraram tolerantes ao efeito excitatório. Pelo contrário, continuando-se a administração de álcool por 60 dias, o efeito excitatório tornou-se cada vez mais pronunciado. Este fato, se for confirmado também para o ser humano, pode ter implicações importantes para o entendimento do mecanismo da dependência ao álcool.

**Figura 2 – TOLERÂNCIA AO EFEITO DEPRESSOR DO ÁLCOOL E AUMENTO DO EFEITO EXCITATÓRIO**



estímulo condicionado (visão, cheiro ou gosto de bebidas alcoólicas). Os profissionais que utilizam esta técnica alertam para o fato de que o alcoólatra deve entrar em contato com o álcool antes do início das náuseas, uma vez que a situação inversa poderia reforçar o consumo de álcool; o paciente poderia associar a ingestão da bebida com a diminuição progressiva da náusea.

Entre as considerações e ressalvas que se fazem ao condicionamento aversivo por drogas está a absoluta necessidade da livre opção pelo alcoólatra por este tipo de tratamento. Infelizmente isto nem sempre é observado, sendo comum no Brasil a propaganda pelos meios de comunicação sugerindo a administração de drogas eméticas dissolvidas na alimentação, sem o conhecimento do alcoólatra.

O segundo grupo de drogas antiálcool contém a substância conhecida como *dissulfiram* (dissulfeto de tetra-etil-tiuram) e foi introduzido no tratamento do alcoolismo em 1948. O dissulfiram interfere com o metabolismo do álcool, sendo esta a razão do seu emprego. O álcool normalmente metaboliza-se no fígado, transformando-se em aldeído acético. Esta substância é tóxica, mas seus efeitos não se fazem sentir, já que desaparece rapidamente do organismo, transformando-se em acetato. O dissulfiram age justamente inibindo a ação da enzima aldeído-desidrogenase, que permite a metabolização do aldeído acético em acetato. Conseqüentemente, na presença do álcool, o dissulfiram promove um aumento muito grande na concentração do aldeído acético no organismo.

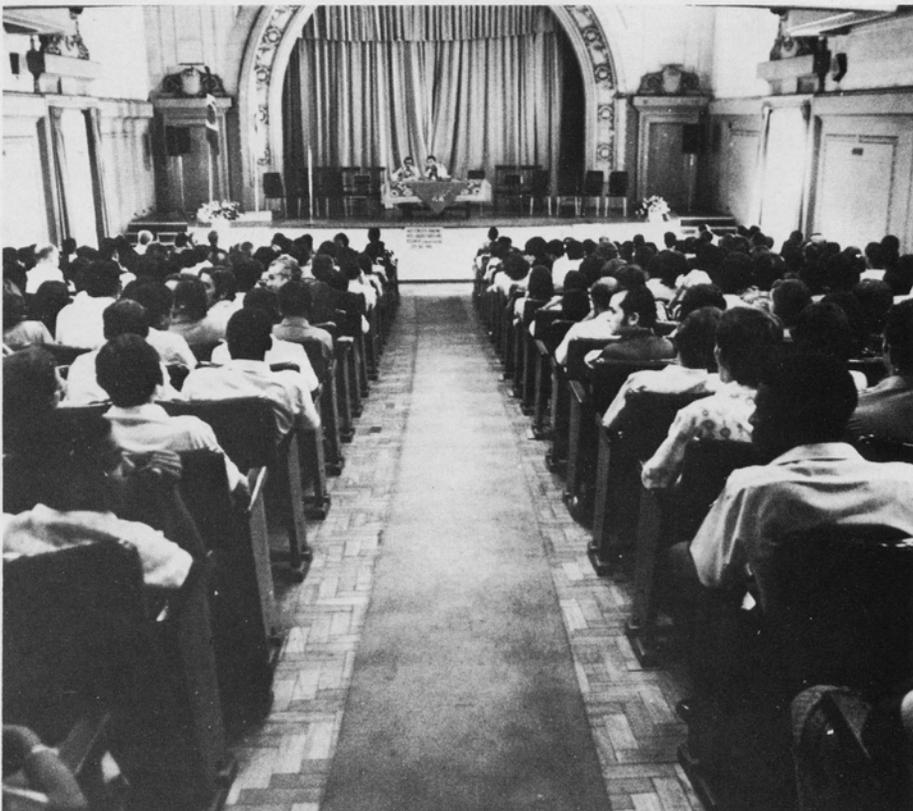
Os efeitos mais comuns que aparecem em decorrência da toxicidade desta substância são: rubor facial, palpitações, inquietação, queda da pressão arterial, aumento da frequência cardíaca, dor de cabeça, tonturas e vômitos. É exatamente por poder induzir vômitos que o dissulfiram é muitas vezes confundido com as drogas eméticas já referidas. No entanto, não só seu mecanismo de ação é totalmente diferente como também o são os pressupostos teóricos para o seu emprego. Estes baseiam-se no fato de que o alcoólatra, sa-

bendo que a ingestão de bebidas alcoólicas vai produzir uma reação muito desagradável, não irá beber. É óbvio que a decisão do paciente de tomar o dissulfiram é um fator essencial para o tratamento, sendo que a droga funciona como uma "muleta química". A decisão de beber ou não, que para o alcoólatra se repete inúmeras vezes ao dia, passa a ser substituída pela decisão de tomar ou não o comprimido de dissulfiram. Depois de ingerido, o medo das conseqüências da reação da droga com o álcool vai se constituir na barreira entre o paciente e as bebidas alcoólicas.

No entanto, e outra vez infelizmente, é comum em nosso meio a utilização desta droga sem o conhecimento do alcoólatra. Em um levantamento recente que realizamos, a metade de 110 entrevistados revelou colocar dissulfiram na comida de seus familiares alcoólatras, esperando com isto curá-los do alcoolismo, pois pensam que esta droga é capaz de "tirar a vontade de beber". Essa noção, completamente distorcida, origina-se na forma pela qual os produtos que contêm dissulfiram são veiculados. É importante ressaltar que os entrevistados não conheciam os eventuais riscos do uso dessa substância. Por não saber estar to-

mando dissulfiram, a quantidade de álcool ingerida pelo alcoólatra pode ser grande. Dependendo da sensibilidade individual, existe a possibilidade de se produzirem problemas cardiovasculares que eventualmente podem até levar à morte. É exatamente por considerar os riscos potenciais da reação álcool-dissulfiram que nos temos tornado cada vez mais enfáticos quanto à necessidade do alcoólatra ser esclarecido sobre as reações a que se expõe se fizer uso desta substância.

Voltando à discussão inicial, sobre álcool e alcoolismo, o que se observa no panorama científico é um momento muito fértil de novas descobertas. Por exemplo, em relação aos efeitos do álcool na gravidez foi demonstrado na década de 70, por pesquisadores norte-americanos, que cerca de 30% de filhos de mães alcoólatras apresentam a síndrome alcoólica fetal. Esta condição, que se caracteriza por peculiaridades crânio-faciais (como a microcefalia ou a pequena fissura palpebral) e por um retardamento no desenvolvimento mental e motor, tem sido muito pesquisada em vários países, inclusive no Brasil. Entre as perguntas mais estudadas estão: por que esta



Agência Globo

As reuniões de Alcoólicos Anônimos, onde os presentes só se deixam fotografar de costas, são uma das alternativas para tratamento. Outros preferem a internação

síndrome só acomete uma determinada proporção de filhos de mães alcoólatras? Qual o papel que a desnutrição, que sabidamente acompanha o alcoolismo, desempenha na síndrome? Exerceria o álcool ou o seu metabólito principal, o aldeído acético, um efeito tóxico direto no feto? Qual a época da gravidez em que o álcool teria efeito teratogênico, gerando as alterações no feto? Qual a quantidade de bebida alcoólica que, ingerida na gravidez, levaria à síndrome de alcoolismo fetal? Esta síndrome só ocorreria quando a mãe apresenta doença hepática grave? A síndrome seria devida a alguma avitaminose específica, uma vez que se sabe que o álcool interfere com a absorção e a utilização de vitaminas?

Um outro aspecto que tem sido muito pesquisado diz respeito à dependência física apresentada pelos alcoólatras, a qual se traduz pela síndrome de abstinência. Suas características principais são: tremores de mão, pesadelos, insônia, distúrbios gástricos, ilusões e alucinações. A fase mais severa é conhecida por *delirium-tremens*, e se caracteriza por uma agitação muito intensa e por completa desorientação no tempo e no espaço. Nessa fase, o paciente não sabe onde está, não reconhece as pessoas que o cercam, apresentando um quadro alucinatório intenso, vendo coisas inexistentes e ouvindo vozes imaginárias.

Pensou-se, durante muitos anos, que esta síndrome era decorrente da desnutrição que acompanha o alcoolismo e/ou doenças causadas pelo consumo crônico de álcool. Entretanto, pesquisas realizadas nas últimas décadas mostraram que o quadro descrito deve-se à parada brusca da ingestão de bebidas alcoólicas. A diminuição dos níveis de álcool no sangue, se ocorrer de forma muito rápida, é o fator desencadeante. O que se pesquisa atualmente são os mecanismos pelos quais a parada ou diminuição brusca da absorção de bebidas alcoólicas levaria, no consumidor crônico, ao aparecimento da síndrome de abstinência. É possível que o funcionamento dos neurotransmissores, substâncias que transmitem a informação contida nos impulsos nervosos de uma célula a outra, se altere com a presença contínua de álcool no sistema nervoso central, e que a sín-



**Quem bebe diariamente quatro garrafas de cerveja, segundo um dos critérios de avaliação, é considerado alcoólatra. Essa quantidade corresponde a 80 gramas de álcool.**

drome de abstinência seja resultante desta alteração. Neste caso, o período de duração da síndrome, que é de cerca de três a dez dias, seria o tempo necessário para que estes sistemas de neurotransmissores voltassem ao seu funcionamento normal, readaptando-se à ausência de álcool.

Estes exemplos de pesquisas sobre álcool e alcoolismo indicam a efervescência nesta área de estudo. Nas últimas décadas, tem-se aprofundado o entendimento do que seja esta droga, o álcool, e dos subprodutos do seu consumo inadequado. Se o álcool era descrito como um depressor do sistema nervoso central, hoje já se investigam os mecanismos ao nível da membrana que envolve os neurônios pelos quais isto ocorre. Doenças associadas ao álcool, como a cirrose hepática, que se pensava serem devidas unicamente à desnutrição que acompanha o alcoolismo, são hoje estudadas do ponto de vista imunológico. Desco-

bertas recentes que vieram mostrar a presença de fatores ambientais no desenvolvimento da tolerância ao álcool ampliaram o conhecimento anterior, que creditava este fenômeno unicamente a causas metabólicas.

A ampliação do conhecimento faz com que o quadro científico do alcoolismo se apresente aparentemente conturbado. Novas respostas têm sido dadas às perguntas sobre como o álcool interfere com o funcionamento do cérebro, sobre o que leva as pessoas a se tornarem alcoólatras e sobre qual a melhor forma de tratamento do alcoolismo. Novas respostas geram por sua vez novas perguntas, o que faz lembrar a conhecida imagem que compara o saber a uma esfera mergulhada no oceano do desconhecimento. A ampliação da esfera leva inevitavelmente também à ampliação da área de contato entre o conhecimento e o desconhecimento. Problemas antes insuspeitados desvelam-se assim como um desafio para novas pesquisas.

# LINHA TS.

## Tecnologia nacional em terminais de vídeo compatíveis com meio mundo.

Os terminais TS, de padrão internacional, foram totalmente projetados, desenvolvidos e fabricados por técnicos brasileiros.

Microprogramáveis para qualquer sistema instalado no país, os terminais da Linha TS garantem alta confiabilidade e desempenho.

A Linha TS possui design moderno e funcional, minimizando consumo de energia e espaço permitindo fácil integração em qualquer ambiente.



# EBC

EMPRESA BRASILEIRA  
DE COMPUTADORES  
E SISTEMAS S.A.

Rua Fonseca Teles, 37  
CEP 20940 - Tel. 284-5697 - Rio  
TELEX (021) 32697 EBCP-BR



O sagüi-da-serra (*C. flaviceps*) vive em serranias de Minas e do Espírito Santo.

Não há no planeta nenhuma outra nação que apresente a variedade de símios que o Brasil possui. No entanto, os macacos são animais extremamente sensíveis a alterações em seu meio ambiente, e se incluem hoje entre as espécies animais brasileiras mais ameaçadas pelos atentados à integridade ambiental e pela falta de mecanismos eficazes de proteção à fauna.

# OS PRIMATAS DO BRASIL, PATRIMÔNIO A CONSERVAR

Adelmar F. Coimbra Filho\*

Com raras exceções, os primatas são animais que habitam lugares quentes, distribuindo-se pelos trópicos e subtropicais do Novo e do Velho Mundo. Existe apenas uma forma cosmopolita de primata: a espécie humana.

Na ordem Primates, incluem-se desde as formas mais primitivas, como os lêmures, galagos, lóris, tárzios etc. (que constituem a subordem dos prossímios), até as espé-

\*Diretor do Centro de Primatologia do Rio de Janeiro (CPRJ) da Fund. Estadual de Engenharia de Meio Ambiente (FEEMA)

O mico-leão-de-cara-dourada habita unicamente um restrito trecho de matas do sudeste da Bahia. É uma espécie que se encontra no limiar do desaparecimento.





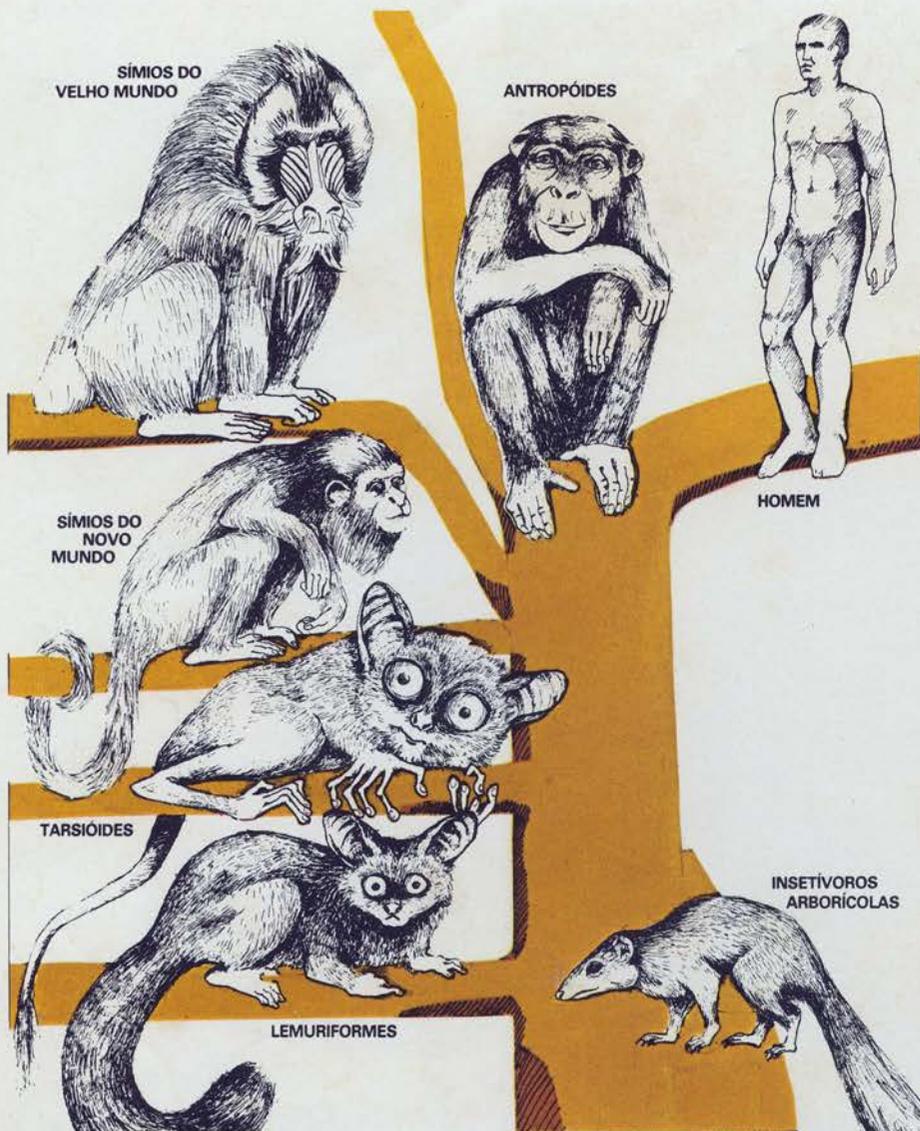
cies mais evoluídas, representadas pelos símios neotropicais, pertencentes à subordem dos platirrinos (macacos de narinas dirigidas lateralmente e septo nasal largo), e por macacos do Velho Mundo, antropóides e o homem, incluídos na subordem dos catarrinos (macacos de narinas dirigidas para baixo e septo nasal estreito).

A história evolutiva desses animais é bem antiga, e o fóssil mais remoto que se conhece é datado de cerca de 65 milhões de anos. O estudo da evolução dos primatas não-humanos permite estabelecer correlações e extrapolações que muito têm colaborado na solução de problemas relativos à formação da própria espécie humana. A proximidade filogenética das formas não-humanas com a nossa espécie propicia valioso auxílio para o estudo da antropologia física e muitas outras investigações em diferentes campos científicos, especialmente no que tange à utilização de símios como modelos em importantes pesquisas ligadas à saúde do homem.

Nas últimas décadas, a primatologia — o estudo dos primatas — vem recebendo grande impulso. No Brasil, porém, o desenvolvimento da primatologia tem sido dificultado pela complexidade inerente à própria matéria e pela inexistência de uma tradição institucional, apesar da imensa riqueza do patrimônio primatológico existente no País.

**S**em levar em consideração as subespécies, ocorrem em nosso território 16 gêneros e cerca de 44 espécies de primatas não-humanos, sendo que este último número pode variar conforme o ponto de vista do especialista (ver tabela 1). De qualquer forma, o Brasil é indiscutivelmente a unidade política territorial que maior número de primatas não-humanos possui em todo o mundo. Paradoxalmente, apesar dessa extraordinária abundância, até hoje não dispomos de um programa de trabalho mais amplo visando o desenvolvimento da primatologia, e sequer de uma ajuda oficial mais objetiva para a implantação ou o desenvolvimento de entidades especificamente destinadas ao estudo e ao aproveitamento racional desse importante recurso faunístico.

foto R. A. Mittermeier



Esboço de genealogia da ordem *Primates*. Originando-se de insetívoros arborícolas, os primatas compreendem ainda, além dos lemuriiformes e dos curiosos tarsióides, todas as espécies de macacos e o homem.

Em 1975, no Rio de Janeiro, diversos especialistas reuniram-se sob a égide do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), tentando estabelecer as diretrizes básicas para um programa nacional de primatologia. Foi recomendada a criação de pelo menos três centros de estudos primatológicos — um na Amazônia, outro no Brasil Central e um terceiro no Rio de Janeiro, onde já existia na ocasião um pequeno núcleo destinado a esses estudos com um decênio de atividade, mantido pela Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA). A iniciativa do CNPq, contudo, não teve continuidade, e esta é uma das razões pelas quais é reduzido o número de zoólogos brasileiros que se dedicam ao estudo dos primatas em geral. Explica-se assim o desconhecimento cientí-

fico que cerca as espécies brasileiras de macacos e sagüis, sobre os quais se ignora praticamente tudo quanto à bionomia (a história natural da espécie) e à situação atual.



s primatas não-humanos habitam geralmente florestas de vários tipos, embora ocorram no Velho Mundo espécies que vivem em certos tipos de savanas com espaços mais abertos. A morfologia dos primatas não-humanos é muito variada, sendo também extremamente diversificados os nichos ecológicos que ocupam, existindo desde formas que se alimentam quase exclusivamente de folhas até espécies em grande parte predadoras de animais, principalmente invertebrados e pequenos vertebrados.



foto F. Amaral

Sagüi comum (*Callithrix jacchus*).



foto A. F. Coimbra Filho

Mico-leão-vermelho (*L. rosalia*).



foto R. A. Mittermeier

Macaco-da-noite (*Aotus trivirgatus*).

# Regiões Zoogeográficas do Brasil



desenho Vilma Gomez

Os macacos e sagüis que ocorrem no território brasileiro habitam ecossistemas diversos, especialmente florestas pluviais e outros tipos de matas, no cerrado e na caatinga.

O território nacional inclui-se na sub-região Brasileira da região Neotropical, que por sua vez é aqui dividida provisoriamente em cinco províncias zoogeográficas, baseadas nos estudos morfoclimáticos de Ab' Saber e em pesquisas de zoólogos como Melo Leitão e Fittkau, dentre outros — as províncias Hileiana, Bororo, Cariri, Guarani e Tupi (ver mapa).

A província Hileiana é, de longe, a mais rica de todas no que se refere à fauna primatológica. Somente na Amazônia brasileira podem-se encontrar 14 gêneros e cerca de 30 espécies de símios, sem levar-se em conta um grande número de subespécies. Nessa imensa região, pratica-

mente intocada pela civilização ainda há poucas décadas, iniciou-se nos últimos tempos um processo de intenso e deliberado desmatamento que começa a ameaçar de modo indiscriminado todos os macacos e sagüis amazônicos, alguns dos quais já se encontram em estado bastante precário. É o caso, por exemplo, de espécies como o sagüi-bicolor (*Saguinus bicolor*) e de símios maiores, como o parauaçu (*Pithecia s. satanas*) e o coaitá-de-frente-branca (*Ateles belzebuth marginatus*).

Em segundo lugar vem a província Tupi, cuja fauna primatológica, embora não tão rica quanto a hileiana, é muito importante por alguns endemismos (ocorrência limitada a uma área mais ou menos restrita), como as três espécies de mico-leão (gênero *Leontopithecus*) e o muriqui (*Brachyteles arachnoides*), o maior primata neotropical, no qual o caráter

platirrino (narinas dirigidas para o lado e septo largo) alcançou menor desenvolvimento, com aparente tendência à condição de catarrino (narinas dirigidas para baixo e septo estreito). Com seus seis gêneros e 13 espécies de macacos e sagüis, a região Atlântica, embora também seja rica em símios, não se iguala à riqueza da província Hileiana, apesar dos importantes endemismos que apresenta.

As três províncias zoogeográficas restantes (Bororo, Cariri e Guarani) são pobres em símios. Reunidas, possuem apenas seis gêneros e cerca de uma dúzia de espécies. Há ainda certos gêneros que distribuem-se por todo o Brasil, da Amazônia ao Rio Grande do Sul, como é o caso dos gêneros *Alouatta* (guaribas) e *Cebus* (macacos-prego).

Algumas formas desses gêneros, como o guariba (ou bugio) *Alouatta caraya* e o macaco-prego *Cebus apella libidinosus*, têm sido consideradas características de matas no cerrado, onde também vivem os sagüis *Callithrix penicillata penicillata* e *Callithrix argentata melanura*. Um outro sagüi, *Callithrix jacchus*, tem sido observado em trechos de transição, ecotoniais, entre o cerrado e a caatinga, nos limites dos estados do Piauí e do Ceará.

A ininterrupta destruição de matas no cerrado e na caatinga, através de queimadas anuais, é um processo multissecular, e no último destes ecossistemas vastas extensões foram subtraídas à mata pluvial em vários lugares. O cerrado vem sofrendo atualmente fortes desmatamentos para a obtenção de lenha e a ampliação da agricultura, procedimento que fatalmente há de provocar em pouco tempo uma acentuada queda nas populações de símios tidos ainda hoje como relativamente abundantes, caso do sagüi *Callithrix penicillata*, encontrada nos cerrados da Bahia, Goiás e Minas Gerais.

Alguns símios brasileiros apresentam uma razoável adaptabilidade, vivendo em comunidades florestais diversas. Outros, porém, restringiram-se a áreas relativamente limitadas, como os micos-leões (gênero *Leontopithecus*) e o sagüi-da-serra (*Callithrix flaviceps*). Ainda não se conhecem os motivos que levaram esses sagüis a ocuparem áreas tão limitadas, pois pelo menos aparente-

mente não existe um fator preponderante ao ponto de impedir a ampliação das respectivas áreas zoogeográficas. Entre as formas de vasta distribuição geográfica, destacam-se os guaribas, os macacos-prego e o macaco-de-cheiro (*Saimiri sciureus*). Este último é comum na Amazônia, onde ainda é abundante e habita principalmente as comunidades ripárias (próximas aos rios); os guaribas e os macacos-prego, como já se disse, são comuns em todo o país, embora existam subespécies desses macacos extremamente escassas, algumas mesmo no limiar do desaparecimento, como *Alouatta fusca fusca* e *Cebus apella xanthosternus*, próprias de lugares no sudeste do Brasil.

Apesar da importância dos primatas não-humanos, o problema de sua conservação ainda não mereceu entre nós a devida compreensão. Pouco se tem realizado para uma solução objetiva com vistas à proteção dos símios brasileiros ameaçados de extermínio (ver tabela 2).

Entretanto, podem ser salientados escassos trabalhos pioneiros realizados com esse objetivo, entre eles o de A. C. Aguirre sobre o miqui e o meu próprio sobre os micos-leões, para o Programa Biológico Internacional, seção Conservação das Comunidades Terrestres. Além disso, merecem destaque o trabalho que vem sendo realizado pelos pesquisadores do Centro de Primatologia do Rio de Janeiro sobre a biologia e a situação atual de certos sagüis e macacos, de A. Nishimura, R. A. Mittermeier, I. Constable e Célio Valle e outros sobre o *status* do miqui e de outras espécies do Brasil Oriental, e o de R. A. Mittermeier e J. M. Ayres sobre macacos e sagüis amazônicos ameaçados de extinção.

O descontrolado aumento populacional humano do país e o conseqüente empobrecimento das populações que habitam regiões mais afastadas concorrem ainda para pressionar, direta ou indiretamente, as comunidades bióticas nativas do país. Esses fatos vêm promovendo uma degradação acelerada dos ecossistemas primitivos, principalmente as riquíssimas florestas pluviais. Esse problema tem sido discutido com seriedade por especialistas competentes, que encaram com preocupa-

Tabela 1		
I — Família Callitrichidae	Nomes comuns	R. Zoogeográfica
1 — Gênero <i>Cebuella</i>	sagüi-pigmeu ou leãozinho	Hileiana
<i>C. pygmaea</i>		
2 — Gênero <i>Callithrix</i>	sagüis	
<i>C. argentata</i> *		Hileiana-Bororo
<i>C. humeralifer</i> *		Hileiana
<i>C. jacchus</i>		Cariri-Tupi
<i>C. aurita</i> *		Tupi
<i>C. flaviceps</i>		Tupi
<i>C. geoffroyi</i>		Tupi
<i>C. penicillata</i> *		Cariri-Bororo-Tupi
3 — Gênero <i>Saguinus</i>	sagüis	
<i>S. bicolor</i> *		Hileiana
<i>S. fuscicollis</i> *		Hileiana
<i>S. imperator</i> *		Hileiana
<i>S. inustus</i>		Hileiana
<i>S. labiatus</i> *		Hileiana
<i>S. midas</i> *		Hileiana
<i>S. mystax</i> *		Hileiana
<i>S. nigricollis</i> *		Hileiana
4 — Gênero <i>Leontopithecus</i>	sauís ou micos-leões	
<i>L. rosalia</i>		Tupi
<i>L. chrysomelas</i>		Tupi
<i>L. chrysopygus</i>		Tupi
II — Família Callimiconidae	Nomes comuns	R. Zoogeográfica
5 — Gênero <i>Callimico</i>	calimico	
<i>C. goeldi</i>		Hileiana
III — Família Cebidae	Nomes comuns	R. Zoogeográfica
6 — Gênero <i>Aotus</i>	macaco-da-noite	
<i>A. trivirgatus</i> *		Hileiana-Bororo
7 — Gênero <i>Callicebus</i>	sauá-mapuçá	
<i>C. moloch</i> *		Hileiana
<i>C. personatus</i> *		Tupi
<i>C. torquatus</i> *		Hileiana
8 — Gênero <i>Saimiri</i>	mico-de-cheiro	
<i>S. sciureus</i> *		Hileiana
9 — Gênero <i>Cebus</i>	macaco-prego, caiarara	
<i>C. apella</i> *		Hileiana - Tupi-Bororo - Cariri
<i>C. albifrons</i> *		Hileiana
<i>C. nigrivittatus</i> *		Hileiana
10 — Gênero <i>Pithecia</i>	parauaçus	
<i>P. pithecia</i>		Hileiana
<i>P. monachus</i>		Hileiana
<i>P. hirsuta</i>		Hileiana
<i>P. albicans</i>		Hileiana
11 — Gênero <i>Chiropotes</i>	cuxiús	
<i>C. albinasus</i>		Hileiana
<i>C. satanas</i> *		Hileiana
12 — Gênero <i>Cacajao</i>	uacaris	
<i>C. calvus</i> *		Hileiana
<i>C. melanocephalus</i> *		Hileiana
13 — Gênero <i>Alouatta</i>	guariba, bugio, barbado	
<i>A. caraya</i>		Bororo
<i>A. seniculus</i> *		Hileiana
<i>A. belzebul</i> *		Hileiana
<i>A. fusca</i> *		Tupi
14 — Gênero <i>Ateles</i>	macaco-aranha	
<i>A. belzebuth</i> *		Hileiana
<i>A. paniscus</i> *		Hileiana
15 — Gênero <i>Lagothrix</i>	macaco-barrigudo	
<i>L. lagothricha</i> *		Hileiana
16 — Gênero <i>Brachyteles</i>	miqui	
<i>B. arachnoides</i>		Tupi

ção o prosseguimento de uma devastação dessas proporções, procurando despertar a consciência nacional para a problemática.

Como foi dito, em matas das regiões tropicais habita a quase totalidade dos primatas não-humanos. De imediato, pelos motivos expostos, pode-se inferir ser óbvio o rápido aumento do número das espécies de símios ameaçadas de desaparecimento, o que vem causando grande apreensão nos meios científicos interessados. E se algumas vozes se levantam em defesa desse valioso patrimônio, também é verdade que há uma quase absoluta insuficiência de recursos para levar a cabo trabalhos de controle e conservação. Ações conservacionistas objetivas e urgentes devem ser postas em prática imediatamente se quisermos realmente preservar nossos macacos e sagüis, animais bastante vulneráveis à degradação de seus hábitos.

As ações que poderão produzir resultados positivos para a salvaguarda de nossos primatas são, entre outras, uma melhor fiscalização, a delimitação de maior número de áreas protegidas e o fomento à implantação de criadouros racionais e legalmente estabelecidos para símios destinados à pesquisa científica e à indústria farmacêutica.

Por outro lado, medidas internacionais vêm colaborando decisivamente em defesa da fauna mundial, inclusive a brasileira. Além de medidas protetoras unilaterais, adotadas independentemente pelas nações, forte pressão vem sendo exercida por organizações conservacionistas internacionais que, por medida de precaução, até exigiram a inclusão de todos os primatas não-humanos, mesmo formas ainda relativamente abundantes, no Apêndice II da Convenção Internacional sobre o Comércio de Espécies da Flora e Fauna Ameaçadas de Extinção (CITES).

Objeto de intenso comércio devido à sua utilidade como modelos em pesquisas de saúde e para a indústria farmacêutica, símios antes sem proteção passaram a merecer controle mais eficiente, só podendo ser comercializados depois de emitida uma série de documentos legais. Para o negócio enquadrar-se estritamente na lei, conforme as normas da CITES, uma autoridade científica reconhe-



foto A. F. Coimbra Filho

**Arvoredo com comunidade epifítica, local onde os micos-leões capturam as presas importantes para seu regime alimentar altamente proteico (Baixada Fluminense).**



foto R. A. Mittermeier

**O mais notável dos macacos brasileiros: o muriqui (*Brachyteles arachnoides*).**

cida deverá endossar a documentação, o que certamente dificultará os abusos. Alguns países ainda não são signatários da CITES, e não levam muito a sério o tratado. Entretanto, a grande maioria das nações — e o Brasil é felizmente uma delas — respeita o acordo, que se constitui num eficaz mecanismo de proteção à fauna mundial e, obviamente, a primatológica.

No Brasil, a defesa dos primatas não-humanos é prevista na Lei n.º 5.197, a Lei de Proteção à Fauna. Pelo menos teoricamente, esta lei assegura todo amparo à fauna selvagem do país. Entretanto, ainda aqui

nos defrontamos com a inobservância da legislação, além da grande dificuldade em aplicá-la. A problemática se complica ainda com a quase absoluta falta de mentalidade conservacionista de largos setores da população, e o órgão federal encarregado de fazer observar o respeito à lei, o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), conta com um número insignificante de guardas-florestais para coibir os desatinos de toda sorte que são praticados contra a fauna do Brasil em toda a extensão do território nacional.

Em seu artigo 1.º, a Lei 5.197 prevê que os animais selvagens, seus ni-



foto R. Rocha e Silva

O sagüi *S. bicolor* encontra-se hoje ameaçado de extinção.



foto A. F. Coimbra Filho

Destruição por queimada de mata do extremo oeste de São Paulo, antigo habitat do mico-leão-preto (*L. chrysopygus*).



foto A. F. Coimbra Filho

O bugio (*Alouatta caraya*) apresenta notável dimorfismo sexual: o macho é negro, e a fêmea (na foto), bem mais clara.

**Tabela 2 - ESPÉCIES BRASILEIRAS DE SÍMIOS AMEAÇADAS DE EXTERMÍNIO**

1) Família *Callitrichidae*

<i>Callithrix argentata leucipe</i>	(sagüi-branco) <sup>2</sup>
<i>Callithrix aurita</i>	(sagüi-da-serra-escuro) <sup>1</sup>
<i>Callithrix flaviceps</i>	(sagüi-da-serra) <sup>1</sup>
<i>Callithrix humeralifer</i>	(sagüi-de-santarém) <sup>2</sup>
<i>Leontopithecus chrysomelas</i>	} (micos-leões) <sup>1</sup>
<i>Leontopithecus chrysopygus</i>	
<i>Leontopithecus rosalia</i>	
<i>Saguinus bicolor</i>	(sagüi-bicolor) <sup>1</sup>
<i>Saguinus imperator</i>	(sagüi-imperador) <sup>2</sup>

2) Família *Callimiconidae*

<i>Callimico goeldi</i>	(calimico) <sup>1</sup>
-------------------------	-------------------------

3) Família *Cebidae*

<i>Alouatta fusca clamitans</i>	} (guaribas) <sup>1</sup>
<i>Alouatta fusca fusca</i>	
<i>Ateles belzebuth</i>	} (macacos-aranha) <sup>2</sup>
<i>Ateles paniscus</i>	
<i>Brachyteles arachnoides</i>	(muriqui) <sup>1</sup>
<i>Cacajao calvus calvus</i>	} (uacaris) <sup>1</sup>
<i>Cacajao calvus rubicundus</i>	
<i>Cacajao melanocephalus</i>	
<i>Callicebus personatus</i>	(sauá) <sup>1</sup>
<i>Chiropotes albinasus</i>	(cuxiú-de-nariz-branco) <sup>1</sup>
<i>Chiropotes satanas satanas</i>	(cuxiú) <sup>2</sup>
<i>Lagothrix lagotricha</i>	(macaco-barrigudo) <sup>2</sup>

Fontes: 1. IBDF/Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza.  
2. *Mammal Red Data Book* (1982), publicação da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN).



foto A. F. Coimbra Filho

Sagüi comumente observado no cerrado (*C. penicillata*).

nhos, abrigos e criadouros naturais pertencem ao Estado, sendo vedada sua utilização, perseguição ou apanha. A legislação só admite a possibilidade de se permitir a caça em locais onde as condições ecológicas regionais a possam suportar e desde que essa constatação se apóie em estudos criteriosos. No caso dos primatas não-humanos, além de não serem considerados animais de caça, numerosas espécies já se acham relacionadas na lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçadas de extermínio, e portanto protegidas especificamente por portaria federal.

Na X Assembléia Geral da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), realizada na Índia em 1969, definiram-se conceitos para a proteção da fauna em parques nacionais e em outras áreas protegidas. Nessa reunião, concretizaram-se importantes resoluções sobre a preservação da fauna selvagem mundial. Outrossim, o governo do Brasil, ao assinar a Convenção para a Proteção da Flora, da Fauna e das Belezas Cênicas Naturais dos Países da América, assumiu o compromisso e confirmou o propósito de defender a extraordinária herança faunística da nação.

Ainda no caso brasileiro, já o Código Florestal (Lei n.º 5.771, de 15/9/1975) determina que o poder público deve criar áreas protegidas para a salvaguarda de atributos notáveis da natureza, procurando conciliar a proteção da biota selvagem com as belezas e monumentos cênicos naturais. Pode-se concluir assim haver suficientes provisões legislativas para a conservação de nossa fauna, nela naturalmente incluídos os símios, restando apenas cuidar para que sejam cumpridas.

A reprodução em cativeiro é outra iniciativa que pode colaborar para a salvaguarda de espécies ameaçadas. Atualmente, a criação de certos primatas em cativeiro racional parece ser a única alternativa objetiva para preservar essas espécies, uma vez que já se encontram no limiar do completo extermínio. Há muito, instituições em países adiantados iniciaram esse nobre trabalho, e entre nós a FEEMA, através de seu Centro de Primatologia, vem mantendo um nú-



foto A. F. Coimbra Filho

**O mico-leão-preto (*L. chrysopygus*), um dos símios mais raros do mundo.**

cleo de pesquisas nesse campo da zoologia, aplicada à conservação, manejando colônias de várias espécies em perigo de extinção, como por exemplo os sagüis do Brasil Oriental. O programa da FEEMA, ora em franco andamento, pretende atualmente obter reprodutores de três escassas espécies de *Callithrix* cujo habitat são matas em acelerado processo de devastação.

Também os pesquisadores que trabalham nas áreas biomédica e farmacêutica vêm enfatizando a importância de serem reproduzidas certas espécies em cativeiro, a fim de servirem de modelos indispensáveis em suas investigações científicas. É importante ressaltar que a propagação de animais selvagens em cativeiro está prevista na Lei 5.197, sendo portanto de interesse do próprio governo. Atualmente, o CPRJ mantém de modo criterioso sete espécies ameaçadas, objetivando, em futuro próximo, utilizar indivíduos ali nascidos no repovoamento de áreas protegidas.

Nos lugares onde desapareceram ou se reduziram as populações de primatas não-humanos, é possível restabelecê-las ou aumentar seu contingente através de reintroduções ou de repovoamentos. Para tanto, devem ser utilizados exemplares obtidos em matas onde ainda existam em certa abundância, ou animais nascidos em cativeiro. Contudo, esses trabalhos só devem ser realizados após um estudo aprofundado sobre o equilíbrio ecológico das comunidades onde irão ser processadas as solturas de

símios, tendo sempre em mente possíveis efeitos negativos sobre a biota local. Ao que tudo parece indicar, torna-se indispensável algum manejo da comunidade para proporcionar aos símios reintroduzidos ou repovoados uma adaptação mais efetiva. Existe muito pouca informação sobre repovoamentos ou reintroduções de símios em locais onde foram parcial ou totalmente exterminados. No Brasil, o problema começa a ser estudado no CPRJ, mas em outras partes do mundo experimentos pioneiros têm sido realizados com espécies próprias daquelas regiões.

Em vista da devastação já sofrida pelos ecossistemas primitivos do Brasil, é fácil inferir-se que dentro de poucas décadas numerosos primatas não-humanos deverão ser exterminados. Assim, é fácil avaliar a importância da implantação do maior número possível de reservas biológicas ou de outros tipos de áreas protegidas, suficientemente amplas e criteriosamente demarcadas, em tempo hábil para que se possa preservar as espécies de primatas não-humanos que ocorrem no Brasil. Ante o quase total desrespeito que reina no tocante a nosso patrimônio natural, o estabelecimento de áreas protegidas pelo poder público é, a nosso ver, a atitude mais objetiva e sensata que o governo deve assumir para preservar herança tão notável, indispensável até mesmo para o desenvolvimento da cultura e da ciência desse outro primata que somos nós.

#### SUGESTÕES PARA LEITURA

- COIMBRA FILHO, A. F. & MITTERMEIER, R. A. (org.). *Ecology and Behavior of Neotropical Primates*. Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências, 1981.
- H. S. H. PRINCE RAINIER OF MONACO & BOURNE, G. H. (org.). *Primate Conservation*. Nova York, Academic Press, 1977.
- KLEIMAN, D. G. (org.). *The Biology and Conservation of the Callitrichidae*. Washington, Smithsonian Institution Press, 1977.
- NAPIER, J. R. & NAPIER, P. H. *A Handbook of Living Primates*. Londres, Academic Press, 1967.
- THORINGTON, Jr., R. W. & HELTNE, P. G. (org.). *Neotropical Primates — Field Studies and Conservation*. Washington, National Academy of Sciences, 1976.
- THORNBACK, J. & JENKINS, M. *The IUCN Mammal Red Data Book, Part 1*. IUCN, Gland, Suíça, 1982.

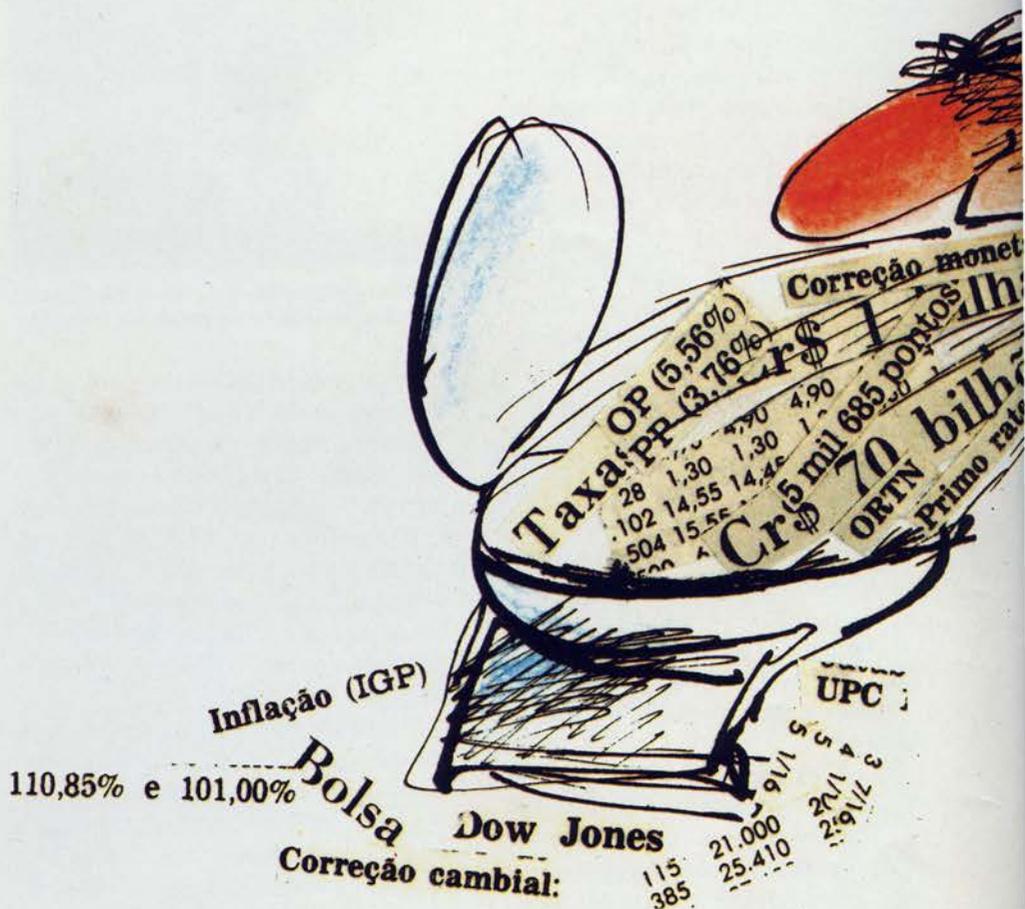
Em uma economia capitalista como a brasileira, com um setor industrial forte, a política da restrição de crédito reduz a atividade produtiva e aumenta o desemprego. Além disso, tem efeito limitado sobre a taxa de inflação: a queda agora registrada no Brasil pouca relação mostrou com a política recessiva adotada pelo governo.

Edward Amadeo\*  
 José Marcio Camargo\*\*  
 José Augusto C. Fernandes\*\*\*

○ anúncio da mudança de rumo da política econômica do governo ocorrida em finais de 1980 veio acompanhado da justificativa de que esses desvios eram imprescindíveis para resolver o problema do desequilíbrio externo, caracterizado pelo déficit na balança comercial e uma dívida externa crescente, além de controlar a taxa de inflação que, segundo se dizia na época, estava em franca ascensão.

O objetivo deste artigo é avaliar os resultados obtidos, no que se refere ao combate à inflação.

Procuraremos mostrar que, avaliada por este objetivo, a atual política pode ser considerada um fracasso. Nossa análise mostra que a redução na taxa de inflação no segundo semestre de 1981 seria igualmente obtida sem a drástica restri-



# POR QUE OS PREÇOS NÃO CAEM?

ção ao crédito e o enorme desemprego por ela criado.

S em dúvida, a grande mudança da política econômica ocorrida no final do ano de 1980 consistiu em exercer a partir de então um controle estrito sobre a oferta

defendidas por uma escola de pensamento que sustenta, em linhas de crédito e de moeda no país. Essas medidas de política econômica são gerais, que uma redução da oferta de moeda tem como primeiro efeito uma redução da demanda por bens e serviços na economia. Como os pre-

\*Professor do Departamento de Economia da PUC/RJ e da FEA-UFRJ

\*\*Professor do Departamento de Economia da PUC/RJ

\*\*\*Professor do Departamento de Economia da PUC/RJ e Economista da CNI.



crescimento da oferta monetária e do crédito bancário em 1981:

Dada a elevada taxa de inflação que se esperava no período (aproximadamente 100%), essas metas significavam uma redução real bastante drástica da oferta de moeda pois, se os preços dobram, para se comprar as mesmas quantidades de produtos seria necessário o dobro da quantidade de moeda. Se o total só cresce 50%, haverá escassez de moeda na economia (a menos que ocorra um aumento compensatório da velocidade de circulação da moeda).

O ponto importante a ser considerado é a capacidade que o governo tem de manter controle sobre o orçamento monetário, evitando-se que o crescimento efetivamente obtido seja muito diferente do que tenha sido projetado. Conforme pode ser observado no quadro abaixo o crescimento dos meios de pagamento e da base monetária foi maior que as metas propostas pelo governo (72,3% e 68,3%, respectivamente) sendo que os empréstimos do sistema monetário cresceram quase o dobro do que foi projetado (93,1%). Especificamente, pode-se ver que o maior "estouro" correu por conta dos empréstimos realizados pelos bancos comerciais, que apresentaram uma taxa de expansão de 109,5%, contra a meta de crescimento estipulada em 60%. Este é o único componente que apresentou aumento em termos reais. Todos os outros itens cresceram menos que a taxa de inflação do período. Esta verificação parece surpreendente, principalmente quando observamos que é exatamente a falta de crédito do sistema bancário o fator responsabilizado pelas empresas em geral, e principalmente pelas entidades empresariais do setor industrial (CNI, FIESP etc.), pela queda no nível de atividade, pelo aumento do desemprego e pela posição financeiramente delicada por que passam atualmente as empresas industriais no país.

Para entendermos esta aparente contradição, precisamos considerar o destino dos fundos que foram aplicados na economia brasileira no período. Em outras palavras, se houve um crescimento de 110% nos empréstimos dos bancos comerciais, precisamos saber quem recebeu estes empréstimos para podermos entender

	PROJETADO	EFETIVO
Meios de pagamento	50%	72,3%
Base monetária	50%	68,3%
Empréstimos do sistema monetário	56,1%	93,1%
Banco do Brasil	50%	67,4%
Bancos comerciais	60%	109,5%

ços são determinados pela lei da oferta e da procura, uma redução da demanda resultaria na queda dos preços.

Esse mecanismo de política teria como custo, durante o período de ajuste, uma tendência à queda do nível de atividades e um aumento do desemprego. E, exatamente por is-

so, chegaríamos também a uma solução para o problema do setor externo, já que uma redução do nível de atividade levaria a uma queda das importações e a um aumento dos excedentes exportáveis.

Com essa teoria em mente, os formuladores da política econômica projetaram as seguintes metas para o

- HOUVE REDUÇÃO DA OFERTA DA MOEDA, QUE RESULTOU EM REDUÇÃO DA DEMANDA E CONSEQUENTEMENTE QUEDA DO NÍVEL DE ATIVIDADES -  
RESUMINDO: VOCÊ ESTÁ DESPEDIDO



seus efeitos sobre a economia. O quadro ao lado mostra o destino dos recursos oriundos das autoridades monetárias e dos bancos comerciais durante o ano de 1981.

Os valores das aplicações das autoridades monetárias e dos bancos comerciais no setor industrial dão a dimensão mais apropriada da efetiva restrição creditícia real sofrida por este setor da economia. Os créditos às exportações e as operações com recursos externos são notadamente restritos a um número limitado de empresas, e pouco afetam as conclusões abaixo. Este quadro nos permite dizer que a política econômica em 1981 baseou-se em uma drástica restrição creditícia concentrada no setor industrial e no comércio. Esta consideração é importante na medida em que a observação dos dados não revela toda a dimensão do grau de restrição de liquidez real sofrida pelo setor industrial.

Vimos que um dos principais objetivos das políticas monetárias restritivas é a redução da taxa de inflação. Mostramos ainda que a restrição de crédito ocorrida em 1981 recaiu fundamentalmente sobre o setor industrial. Vejamos agora que resultados foram obtidos com esta política no que se refere àquilo que afeta de modo mais

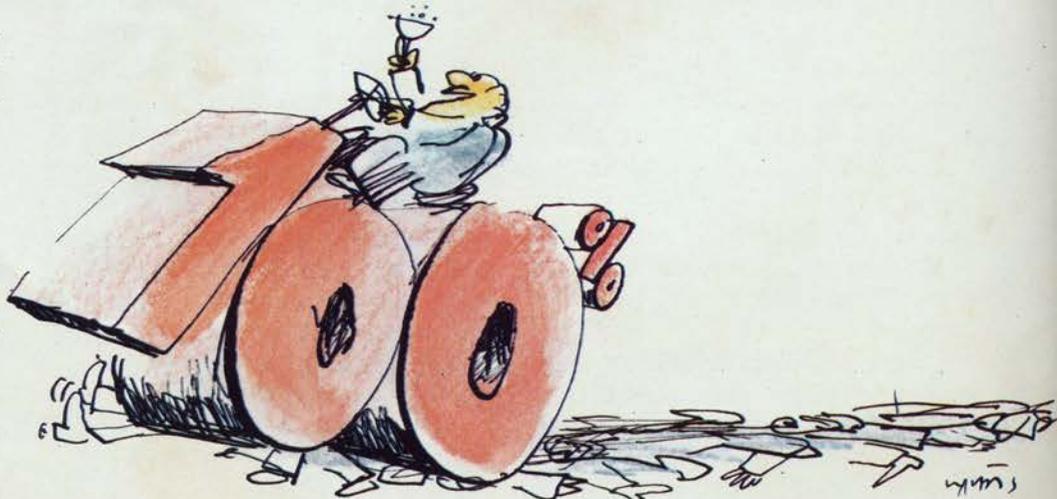
#### TAXA DE CRESCIMENTO DOS EMPRÉSTIMOS AO SETOR PRIVADO

	autoridades monetárias		média
	(Banco do Brasil e Banco Central)	bancos comerciais	
Setor Rural	61,9	135,0	84,5%
Setor Exportador	150,6	156,0	—
Setores Comércio e Indústria	46,6	60,3	53,2%

Calculado a partir dos dados publicados no Relatório de 1981 do Banco Central

direto todos os brasileiros, ou seja, a taxa de crescimento dos preços no país. Tomaremos como indicador da taxa de inflação o índice de preços por atacado — oferta global (IPAOG),

por ser um índice que se presta mais facilmente às desagregações que queremos analisar aqui, apesar de tecnicamente não ser o indicador ideal. O índice geral de preços (IGP),



### IPA — OFERTA GLOBAL

Período	total	produtos industriais	produtos agrícolas
fev/78-jan/79	<b>42,7</b>	<b>41,7</b>	<b>44,6</b>
jul/78-jun/79	<b>47,0</b>	<b>48,0</b>	<b>45,0</b>
jan/79-dez/79	<b>79,5</b>	<b>78,9</b>	<b>80,5</b>
jul/79-jun/80	<b>104,9</b>	<b>107,4</b>	<b>98,8</b>
jan/80-dez/80	<b>118,6</b>	<b>110,3</b>	<b>138,2</b>
jul/80-jun/81	<b>117,8</b>	<b>112,8</b>	<b>128,6</b>
jan/81-dez/81	<b>90,5</b>	<b>99,8</b>	<b>70,8</b>

Fonte: **Conjuntura Econômica**

que é normalmente utilizado para analisar a taxa de inflação, teve neste período um comportamento similar ao do IPA — oferta global. Assim, os argumentos aqui desenvolvidos adaptam-se perfeitamente também a este indicador.

A tabela acima, mostra o crescimento do IPA-OG nos 12 meses anteriores ao especificado na tabela. Assim, entre fevereiro de 1978 e janeiro de 1979, o IPA-OG aumentou 42,7%. Para os produtos industriais, esta variação foi de 41,7%, e para os produtos agrícolas, 44,6%. Para os 12 meses que vão de julho de 1978 a junho de 1979, estes números são respectivamente 47,0%, 48,0% e 45,0%, e assim por diante.

Como podemos observar, a taxa de inflação (medida pelo IPA-OG) sobe de julho de 1979 a dezembro de 1980, estabiliza-se a partir daí até junho de 1981, e cai no segundo semestre deste ano de 117,8% para 90,5% ao ano em dezembro de 1981. Esta observação tem sido apresentada pelos defensores da atual política econômica como uma prova do sucesso da restrição monetária para reduzir a taxa de inflação. Contudo, uma observação mais cuidadosa da tabela nos remete para alguns pontos particularmente importantes que não são levados em consideração quando olhamos somente os dados agregados.

Quando dividimos os bens gerados na economia entre produtos industri-

ais e produtos agrícolas, podemos notar que a redução na taxa de crescimento do IPA-OG em 1981 deveu-se basicamente à redução na taxa de crescimento dos preços dos produtos agrícolas. Esta passou de 138,2% em 1980 para 70,8% em 1981 (quase metade). Por outro lado, os produtos industriais tiveram seus preços crescendo à taxa de quase 100% ao ano em 1981 (99,8%), contra 110,3% em 1980, uma ligeira queda (cerca de dez pontos percentuais) após mais de um ano de política fortemente recessiva. Somos portanto forçados a concluir que, se a política restritiva teve algum efeito, este incidiu basicamente sobre os preços dos produtos agrícolas. O efeito sobre os produtos industriais, se é que existiu, foi bastante reduzido.

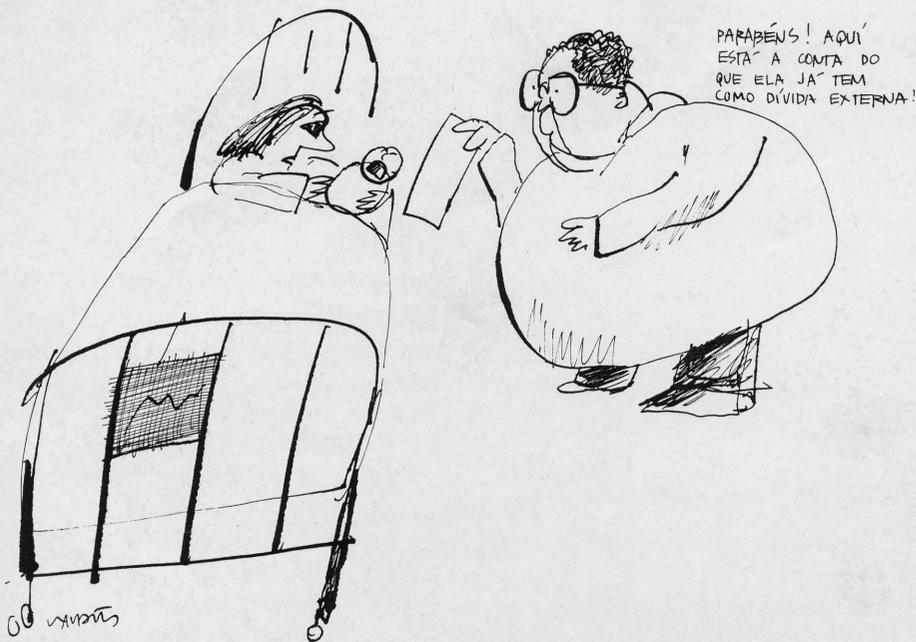
Quando comparamos este resultado com algumas conclusões a que já chegamos, algumas surpresas despontam com clareza. Mostramos que o forte da contenção monetária do ano de 1981 se concentrou no setor industrial. Enquanto os empréstimos a este setor da economia (em conjunto com o setor comercial) cresceram 53,2%, os do setor rural cresceram 84,5%. Se tomarmos estes números em termos reais, ou seja, descontando o crescimento dos preços em cada setor, vemos que os empréstimos para o setor rural cresceram 8,0% em termos reais, enquanto para o setor industrial a queda foi de 23,3%. Em outras palavras: aos preços industriais no final de

1981, as empresas tinham 23% a menos de empréstimos que no início de 1981, enquanto aos preços dos produtos agrícolas no final de 1981 o setor rural tinha 8% a mais de empréstimos que no início do ano. Estes dados confirmam a conclusão de que a restrição de crédito atingiu fundamentalmente o setor industrial.

O ponto que precisa ser destacado aqui é que, apesar da restrição de crédito que resultou na enorme queda da atividade produtiva no ano de 1981, o setor que mais sofreu com esta política foi exatamente aquele cujos preços foram menos afetados. Ou seja, onde houve uma restrição creditícia efectiva os resultados sobre a taxa de crescimento dos preços foram desprezíveis. Onde não houve restrição creditícia, os preços cresceram em 1981 sistematicamente menos que em 1980. Isto, sem dúvida, coloca sérias dúvidas quanto à eficácia de políticas recessivas em reduzir a taxa de crescimento dos preços industriais.

É difícil explicar a queda na taxa de inflação no ano de 1981, em relação a 1980, como o resultado da política restritiva posta em prática pelo governo a partir de outubro de 1980. Uma explicação alternativa, bem mais de acordo com os fatos, requer que mudemos, primeiro, a forma de ver a economia implícita na política do governo. Vimos que a idéia aí subjacente era de que os preços são *totalmente* determinados pela oferta e a procura, e que a função da restrição creditícia seria reduzir a procura de forma a que esta se adaptasse ao total da oferta, diminuindo assim as pressões sobre os preços.

Nossa explicação alternativa parte de um mundo um tanto diferente. Neste mundo, existem dois tipos de produtos. De um lado, há os produtos industriais que são gerados por grandes firmas através do uso de máquinas e equipamentos, trabalhadores e matérias-primas. Tanto as máquinas e os equipamentos quanto as matérias-primas, em grande parte, são também produtos industrializados, podendo ser gerados e estocados em maior ou menor quantidade, dependendo das decisões das empresas. Desta forma, quando a procura por esses bens diminui as firmas dispõem menos trabalhadores e compram menos matérias-primas, gerando de-



semprego. Em outras palavras, se a procura diminui a oferta também diminui e vice-versa. Assim, os preços desses bens, em lugar de serem determinados pela oferta e a procura, são determinados por regras internas às grandes empresas industriais. Através do estudo dessas regras, alguns economistas concluíram que as firmas determinam seus preços a partir do custo de produção de cada unidade do bem. Assim, uma empresa automobilística compra matérias-primas, contrata trabalhadores etc. para produzir uma certa quantidade de automóveis. No final do período produtivo, ela soma tudo o que gastou, divide pelo número de automóveis produzidos e encontra o custo direto da produção de cada automóvel. A partir deste resultado, ela acrescenta uma certa margem que serve para cobrir seus custos financeiros, o desgaste das máquinas e gerar o lucro da empresa. A isso dá-se o nome de margem bruta de lucros. Portanto, os preços dos produtos industrializados são determinados *por seus custos de produção*, e não pela oferta e a procura.

O segundo grupo de bens é o constituído pelos produtos agrícolas. Em oposição ao grupo anterior, a oferta destes bens é determinada pela decisão de quanto plantar, pelas condições climáticas intervenientes, pelo preço esperado pelo produtor e pelas condições de financiamento anunciadas pelo governo no início do período produtivo. Assim, se as condições climáticas são boas, a safra é grande e a oferta é grande, e vice-versa. Em ou-

tras palavras, o controle sobre a oferta dentro do período produtivo é pequeno, e esta é bastante afetada por fatores extra-econômicos. Sendo assim, quando a oferta é pequena a procura se torna maior que ela e os únicos mecanismos de ajuste são os preços ou aortans importações de produtos alimentícios. Portanto, para este grupo, os preços são efetivamente determinados por oferta e procura.

Dadas estas considerações, de que forma poderia uma política recessiva reduzir a inflação? Primeiro, devido ao aumento do desemprego gerado pela recessão, a demanda por alimentos poderia cair e, com a oferta constante, os preços agrícolas cresceriam menos. Dado, porém, o baixo nível dos salários reais, e conseqüentemente de consumo, na economia brasileira, é de se supor que este mecanismo tenha pouca força em nosso país.

Em segundo lugar, como uma parte das matérias-primas usadas em algumas indústrias é de origem agrícola, uma recessão industrial reduz a demanda por estas matérias-primas e pode levar a um menor crescimento dos preços destes setores. Isto explicaria por exemplo por que os preços dos produtos alimentícios industrializados tenderam a crescer menos que a média dos preços industriais em 1981. Mas também este efeito é indireto e de magnitude reduzida.

Como explicar então a aceleração da inflação a partir de 1979 e sua queda no segundo semestre de 1981?

Se observarmos a tabela acima, que mostra a taxa de crescimento dos preços industriais e agrícolas, vemos que a taxa anual de crescimento dos preços agrícolas passou de 44,6% em janeiro de 1979 a 138,2% em dezembro de 1980 (um aumento de 210%), enquanto a dos produtos industriais se elevou de 41,7% para 110,3% no mesmo período (165%). Dentro desse contexto, é importante saber o que ocorreu com a oferta de produtos agrícolas no período. Ora, é de domínio público que as safras de 1978 e 1979 foram bastante más, o oposto do que ocorreu com os anos de 1980 e 1981. Com as más safras, a oferta caiu e os preços subiram em 1979 e 1980. Quanto ao ano de 1981, precedido de duas boas safras agrícolas, levou a um crescimento da oferta e a uma queda na taxa de crescimento destes preços. É importante notar que isto ocorreria independentemente da política restritiva imposta pelo governo e da recessão daí resultante. Pelo contrário, é perfeitamente possível argumentar que foi a política de liberdade creditícia ao setor rural nos últimos anos, implementada pelo ministro Delfim Netto quando no Ministério da Agricultura, um dos principais responsáveis por este aumento da oferta de produtos agrícolas e pela queda da taxa de crescimento de seus preços em 1981.

Quanto aos produtos industriais, não só a redução da taxa de cresci-

- A INFLAÇÃO ESTÁ TERRÍVEL PRA TODO MUNDO! SÁBE QUANTO É QUE ESTOU PAGANDO POR UMA LATINHA DE CAVIAR CONTRABANDEADO?



- É PRECISO VER O LADO POSITIVO!  
VOCÊS ESTÃO DESEMPREGADOS,  
MAS CONTRIBUINDO PARA  
O SANEAMENTO DA  
ECONOMIA PÁTRIA!



mento de seus preços foi muito pequena como isto pode ser perfeitamente explicado por uma diminuição na taxa de crescimento de seus custos diretos. Já vimos que os produtos agrícolas são algumas vezes matérias-primas para este setor, e que uma diminuição na inflação agrícola tem algum efeito, ainda que pequeno, sobre os preços industriais. O segundo aspecto importante é que os *salários monetários*, isto é, a quantidade de dinheiro recebido pelos trabalhadores no final do mês, que são parte dos custos diretos, são reajustados pelo INPC e, neste, o peso dos alimentos atinge 43%. Como o INPC, e conseqüentemente os salários, de janeiro a dezembro de 1981, cresceram 91,2%, abaixo portanto dos preços industriais, tem-se também um efeito antiinflacionário. Finalmente, os preços dos derivados de petróleo que entram nos custos industriais cresceram cerca de 170% em 1979, em 1980 sua variação foi de aproximadamente 130% e em 1981 atingiu apenas perto de 70%. Como são parte importante dos custos industriais, seu efeito foi fundamental para se entender a queda na taxa de inflação industrial em 1981 e a aceleração ocorrida a partir de 1979.

Aliás, como a queda na taxa de crescimento dos preços das principais matérias-primas, como o petróleo e seus derivados, foi maior que a dos preços industriais, é *provável* que

tenha ocorrido em 1981 um aumento na margem bruta de lucro destas empresas. Este aumento seria conseqüência das dificuldades financeiras das empresas, resultantes das altíssimas taxas de juros cobradas pelos bancos, um dos principais resultados da política de restrição creditícia imposta pelo governo.

Este artigo teve como principal objetivo mostrar que, em uma economia capitalista com um forte setor industrial como a brasileira, uma política de restrição de crédito, ao mesmo tempo em que reduz a atividade produtiva e aumenta o desemprego, tem pouco efeito sobre a taxa de inflação. Mostramos que a redução obtida na taxa de inflação em 1981 pouca relação tem com a política recessiva colocada em prática pelo governo. Foi exatamente a taxa de crescimento dos preços de produtos agrícolas que teve maior queda em 1981, enquanto a oferta de crédito para este setor foi uma das menos restritivas da economia. No setor mais diretamente afetado pela política recessiva — a indústria —, o resultado foi uma redução da atividade produtiva, um aumento do número de desempregados nas cidades e pouco ou nenhum efeito sobre a taxa de crescimento de seus preços. Em outras palavras, os dados sugerem que uma política de apoio efetivo ao setor rural (maior oferta de créditos e preços mínimos

adequados) pode ter um efeito significativo sobre os preços destes produtos. Por outro lado, uma política de restrição de crédito ao setor industrial pouco efeito tem sobre os preços desses bens, apesar de gerar um grande volume de desemprego.

Infelizmente, não podemos tratar aqui de outro objetivo perseguido pela restrição de crédito, o de controlar o desequilíbrio da balança de pagamentos do país, pois isto tornaria este artigo excessivamente longo. Mas o pequeno saldo obtido na balança comercial no ano passado, apesar da queda de 10% no emprego industrial e do crescimento da dívida externa em 8 bilhões de dólares, nos indicam que algo mais criativo precisará ser feito em termos de política econômica.

Temos dúvidas quanto à eficiência de uma política de curto prazo, com custos tão elevados, diante de um problema tipicamente de longo prazo, cuja solução requer planejamento e negociação.

Finalmente, dada a gravidade dos problemas discutidos neste artigo e os elevados custos sociais das diferentes opções de política econômica adotadas, nos parece fundamental que tais decisões sejam precedidas por um amplo debate entre os diversos setores da sociedade ou, em outras palavras, pela democratização do processo de tomada de decisões de política econômica no Brasil.

## ORA, DIREIS, OUVIR LIBERAIS

*A Era da Incerteza*, de John Kenneth Galbraith, tradução de F. R. Nickelsen Pellegrini, Livraria Pioneira Editora, São Paulo, 1980, 380 pp.

As guildas medievais restringiam o acesso a cada profissão, mas, ao final do processo de aprendizagem, asseguravam a proficiência dos que se haviam submetido a seus ritos de passagem. Esses profissionais produziam e, perante os leigos, gozavam do respeito devido aos que sabiam, eram do ramo ou melhor, tinham *ofício*.

Bem diversa, nos dias de hoje, se apresenta a situação dos economistas. Não costumam rejeitar as prerrogativas de corporação, mas raramente se impõem à sociedade em geral pelo que produzem e pelo que sabem, embora possam receber os louvores de círculos mais restritos.

Não são apenas acadêmicos, entretanto, os critérios de avaliação responsáveis por esta imagem. O público, embora não chegue a inteirar-se dos debates da academia, sente-se — legitimamente — capaz de julgar os regentes da vida econômica segundo os efeitos que produzem sobre o bolso de cada cidadão.

No entanto, os economistas não se desligam da retórica econômica que tudo faz para turvar-nos a visão e a capacidade de decisão sobre nossas possibilidades para o futuro.

Ao buscar a validação de seus argumentos em alguma teoria, o discurso dos economistas atira numa arena ingrata e hostil as "idéias econômicas" do mundo acadêmico. Estas, por seu lado, espelham as concepções e prioridades do pensamento dominante de cada época e cultura onde surgiram, imersas na aparelhagem epistemológica mais ao gosto do autor. A liga teórico-ideológica resultante tem demonstrado impressionante resistência ao tempo e a alternativas.

Se considerarmos que a economia (em sua acepção moderna) data do final do século XVIII, temos af

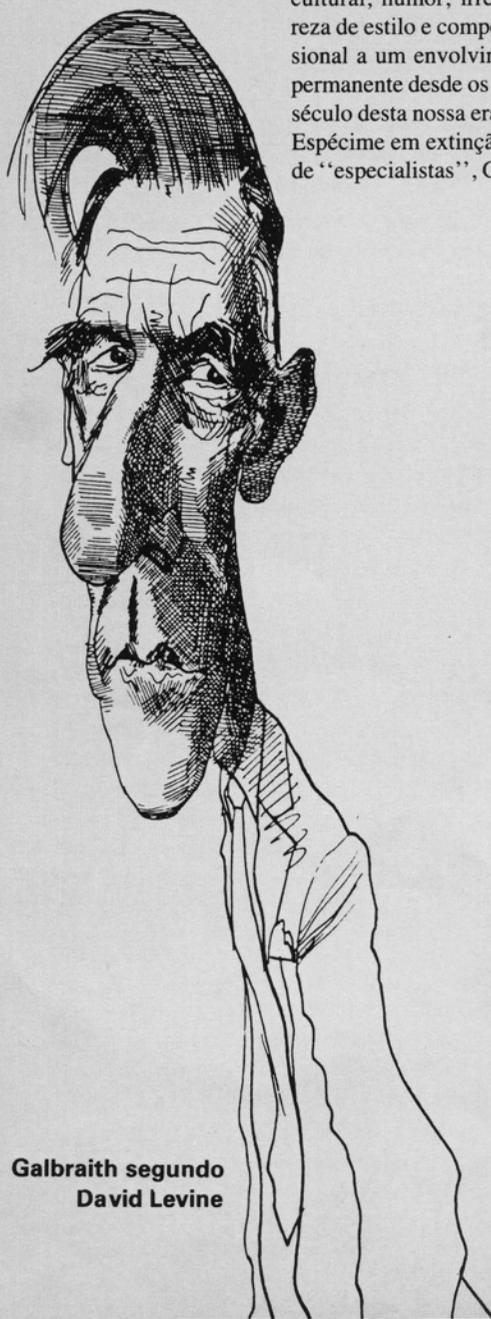
duzentos anos de um tumultuado relacionamento entre economistas e o público. Ora arrogantes e distanciados, ora provocantes e engajados, os economistas têm sido desprezados ou instrumentalizados, mas só raramente se têm mostrado diretos e compreensíveis.

Estes dois qualificativos certamente encabeçam as preocupações de John Kenneth Galbraith ao escrever e produzir para televisão a série *A Era da Incerteza*. Desbravando um território (a televisão) inafenso ao economista, a série constitui um desses momentos privilegiados em que reencontramos a inteligência e o espírito humano em um

programa de excepcional qualidade, com música, imagens e texto em rara harmonia.

Seu sucesso deve-se a um casamento feliz (não apenas porque durou quase três anos) entre uma competente equipe da British Broadcasting Corporation e o professor Galbraith.

Autor de uma obra de grande influência e analista econômico dos mais respeitados (nos últimos 40 anos tem sido ouvido em média três vezes por ano por comissões do congresso norte-americano), Galbraith é uma figura infelizmente cada vez mais rara de economista, porque alia formação histórico-cultural, humor, irreverência, clareza de estilo e competência profissional a um envolvimento político permanente desde os anos 30, meio século desta nossa era de incerteza. Espécime em extinção neste tempo de "especialistas", Galbraith vê-se



Galbraith segundo  
David Levine

pejorativamente rotulado como um dos maiores sociólogos entre os economistas e um dos maiores economistas entre os sociólogos — designação que trai uma certa inveja do impressionante dom de comunicação com o público e do mordaz *esprit de finesse* que caracterizam seus escritos. Talvez por essas mesmas razões, até hoje não lhe tenha sido concedido o Prêmio Nobel de Economia, do qual é merecedor — quanto mais se o compararmos aos laureados.

Os textos — editados em forma de livro — que serviram de base à série de programas constituem leitura amena e acessível ao público não especializado. Pode-se discordar de muitas das assertivas de Galbraith e mesmo de sua visão geral da crise contemporânea, mas jamais negar-lhe o mérito de expor seu pensamento e suas opiniões de maneira clara, objetiva e mordaz, e com um estilo que raramente se encontra entre economistas que se pretendem sérios — porque evitam tratar "imperfeitamente" das questões substantivas de seu tempo.

Entre estes, muitos terão considerado superficial, impressionista e casuisticamente irônico o tratamento dado a Smith, Ricardo, Malthus, Marx, Keynes e, para baixar o nível, Friedman, tanto no livro quanto no programa. É óbvio que um programa de televisão não substitui salas de aula nem o esforço sério de leitura e reflexão sobre os textos relevantes — e o debate teórico e empírico que ensejaram. Mas o mérito do livro, do programa e da postura de Galbraith é antes o de situar, para um público mais amplo, as condições históricas específicas em que teve lugar a produção intelectual dos autores clássicos a que se refere. E insistir — corretamente — no fato de que estas obras, embora tenham contribuído para erigir o edifício das pretensões científicas da economia (como disciplina com campo próprio de estudo no âmbito das ciências sociais), *não podem* ser adequadamente avaliadas fora do contexto histórico específico em que foram geradas. Embora o método e a contribuição analítica dos clássicos permaneçam hoje parcialmente incorporados na forma pela

qual se produz e reproduz institucionalmente o conhecimento em economia, sabemos todos o quanto mudou o mundo nestes últimos 200 anos. O capitalismo de Smith não é o capitalismo do século XX — nem tampouco o socialismo antevisto por Marx é o socialismo real do século XX. Mas os métodos de análise permanecem, e até hoje dividem teórica e politicamente os economistas.

Ao percorrer os grandes acontecimentos, as personalidades marcantes, as idéias e os mitos de ampla difusão nesse período, Galbraith certamente foge aos padrões acadêmicos de exposição e argumentação e, em contrapartida a esses textos, consegue transmitir o cerne das questões políticas, econômicas e sociais que perpassam a época.

Os costumes e a moral do capitalismo assentado do final do século XIX vêm-se irretorquivelmente desnudados através da bem-narrada história dos grandes *tycoons* americanos, dos quais Galbraith lembra — com impressionante proximidade — os detalhes biográficos e os feitos públicos.

A Marx, Galbraith dedica um capítulo ocupado principalmente por sua vida política e autoral. “Se concordarmos” — diz — “que a Bíblia é uma obra coletiva, apenas Maomé rivaliza com Marx no número de profetas e devotos seguidores recrutados por um único autor”. O relato percorre com habilidade a trilha entre o apoio às reivindicações de Marx e as restrições de Galbraith quanto a suas proposições e ações políticas.

Sobre o colonialismo, traz comparações históricas de todos os continentes e épocas, que deixam bem clara a semelhança essencial entre essas experiências. Destina-se o capítulo principalmente a marcar o contexto das atuais relações entre antigas colônias e países desenvolvidos.

Junto com a trajetória política de Lênin, conta a revolução russa e rapidamente aborda as frustradas revoluções européias do entre-guerras.

Sobre moeda, Galbraith escreve um dos seus capítulos mais inspirados (talvez por tê-lo resumido de outro livro dedicado exclusivamente ao tema). Percorre os diversos usos monetários e sua administração, com cuidado e interesse em transmitir ao leigo mecanismos

usualmente tidos como impróprios para a compreensão geral.

Ao cobrir os eventos do século XX, em especial aqueles de que esteve pessoalmente mais próximo, Galbraith consegue de fato o maior grau de empatia com seus leitores e telespectadores. De Marshall e Keynes a John Foster Dulles e às empresas multinacionais, sente-se um autor que fala de suas próprias preocupações e de problemas com os quais conviveu e procurou enfrentar. Permite-se até voltar sua verve usual contra sua própria atuação, sem perder o embalo da crítica. Diz o antigo chefe do órgão controlador de preços nos Estados Unidos durante a Segunda Guerra Mundial: “A vitória keynesiana estava agora assegurada. O fracasso do método keynesiano em enfrentar a inflação não foi ressaltado. A inflação era, sem dúvida, uma coisa típica da guerra.”

Completando o panorama contemporâneo, comenta a Guerra Fria, as multinacionais (historiando, como que em parábola, uma empresa fictícia), a questão do subdesenvolvimento, a urbanização e, por fim, a questão da democracia.

Constituem a série e o livro um magnífico painel de evolução da economia e da sociedade contemporâneas nos últimos 200 anos e do que nos espera. Por mais genérico, superficial e impressionista que possa parecer, o programa cumpre um papel que consideramos de enorme utilidade: à diferença de um programa competidor (*Free to Choose*, de Milton Friedman, já exibido no Brasil em círculos restritos), a série de Galbraith não é destinada a doutrinar e difundir as certezas do evangelho de um liberalismo *dépassé*, mas antes a estimular a reflexão e a leitura adicional sobre as incertezas de nossa época.

Galbraith é um liberal, por suposto. Mas um liberal que foi capaz de perceber as mudanças ocorridas ao longo dos últimos 200 anos em termos da organização social da produção material, do poder dos sindicatos e do crescimento do Estado, além de avaliar realisticamente a situação atual. A respeito do Estado, alguém que sabe, por exemplo, como um liberal moderno ora em evidência no Brasil (J. G. Merquior), que a postura liberal não-paleolítica “impõe a serena *ultrapassagem* da antiga querela contra o Estado... o bom

combate liberal não é contra o Estado, mas contra certas formas de apropriação do Estado”. É neste sentido — de superação de formas autoritárias de controle do aparelho do Estado — que existe entre nós ampla margem de colaboração en-

tre liberais não-paleolíticos (raros no Brasil) e outras forças sociais empenhadas no esforço (de Sísifo?) de construção de uma sociedade verdadeiramente democrática. Por estas e outras, vale a pena viver, ver e ler esta Era da Incerteza.

**Pedro Sampaio Malan**  
Professor do Departamento de Economia da PUC/Rio de Janeiro

**Heitor Pinto de Moura Filho**  
Presidente do Sindicato dos Economistas do Rio de Janeiro

---

## As sedes da SBPC

---

Em São Paulo encontra-se na Rua Pedroso de Morais, 1512, Pinheiros - Telefone: 212-0740; no Rio de Janeiro - Av. Venceslau Braz, 71 fundos, casa 27 - Tel.: 295-9443 (Secretário Regional: Eduardo de Azeredo Costa); Aracaju - Coordenação de Pós-Graduação da UFSE (Gizelda Santana Moraes); Araraquara - Depto. Química da F.C.L. da UNESP (Joaquim Theodoro de Souza Campos); Belém - Depto. de Psicologia da EFPA (Olavo de Farias Galvão); Belo Horizonte - FUNDEP, Reitoria da UFMG (Otávio Elísio Alves de Brito); Botucatu - IBBMA, UNESP, Campus de Botucatu (Luiz Antonio Toledo); Brasília - Instituto de Ciências Biológicas, UNB (Felizardo Penalva da Silva); Campinas - Instituto de Física da UNICAMP (Marcio D'Olne Campos); Cuiabá - Depto. de Biologia, CCBS UFMG (Germano Guarim Neto); Curitiba - Depto. de Zoologia, Centro Politécnico, UFPR (Walmir Esper); Florianópolis - Centro Tecnológico da UFSC (Walter Celso de Lima); Fortaleza - Depto. de Ciências Sociais, UFCE (Eduardo Diatay Bezerra de Menezes); Goiânia - UFGO (Darcy Costa); Itabuna - Centro de Pesquisas do Cacau (Paulo de Tarso Alvim); Jaboticabal - Depto. de Patologia Veterinária, F.C. Ag. Vet., UNESP (Alvimar José da Costa); João Pessoa - Lab. Téc. Farmacêutica, UFPB (Lauro Xavier Filho); Juiz de Fora - Depto. de Biologia do ICBG da UFJF (Dager Moreira da Rocha); Londrina - Fundação IAPAR (Laura Regina Bernardes); Maceió - CCB, UFAL (José Geraldo Wanderley Marques); Manaus - Inst. Nac. de Pesq. da Amazônia - INPA - (Maria Lúcia Absy); Natal - Depto. de Fisiologia do C.B. da UFRN (Lúcio Flávio de Souza Moreira); Pelotas - Rua Major Cícero de Góes Monteiro, 66 (Judith Viegas); Piracicaba - Depto. de Genética da ESALQ (Gerhard Bandel); Porto Alegre - Inst. de Física da UFRGS (Edemundo da Rocha Vieira); Recife - PIMES, UFPE (Silke Weber); Ribeirão Preto - Depto. de Medicina Social da Fac. Med., USP RP (José da Rocha Cavalheiros); Rio Claro - Inst. de Biociência da UNESP (Maria Neysa Silva Stort); Salvador - Depto. de Bioquímica, ICC, UFBA (Luiz Erlon Araujo Rodrigues); Santos - Fac. F.C.L. de Santos (Alfredo Cordella); São Carlos - Depto. de Ciências Biológicas, UFSC (Josué Marques P. Pacheco); São José dos Campos - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, INPE (Ay-dano Barreto Carleial); São José do Rio Preto - Depto. de Biologia, IBLCEX. (Grigor Vartanian); São Leopoldo - Museu de Zoologia, Univ. Vale do Rio dos Sinos (Martin Sander); São Luís - Rua dos Jenipapos, Q. 18, C-7, São Francisco (Maria Célia Pires Costa); Teresina - Rua Arêa Leão, 260, Sul (José Wilson Campos Batista); Viçosa - Depto. de Química UFV (Francisca Valverde Garotti); Vitória - Centro Biomédico, UFES (Marcus Lira Brandão).

## A MARCHA DO PROJETO CUBATÃO

Equipes do Projeto Cubatão confirmaram o nascimento de quatro crianças anencéfalas em apenas um mês (29 de junho a 28 de julho) em municípios vizinhos a Cubatão. Em dois desses municípios, Santos e São Vicente, e em um terceiro, Guarujá, o registro de malformações congênitas vai se tornar permanente, como já ocorre em Cubatão. É mais um passo concreto para estender os estudos de anencefalia aos demais municípios da Baixada Santista.

Os estudos sobre anencefalia também ganharão novo impulso com a instalação, já proposta, de laboratórios de anatomia patológica nos quatro municípios citados. Esses laboratórios permitirão o exame de natimortos, hoje impossível devido à falta de infraestrutura.

Pesquisas de campo e de cunho estatístico também estão sendo ampliadas. A bióloga Sônia Areia Leão já está implantando uma linha de pesquisa sobre desempenho reprodutivo das mulheres de Vila Parisi, o bairro mais afetado pela poluição ambiental em Cubatão. Essa pesquisa, baseada em questionários, acompanhará a última gestação de cada mulher e permitirá obter dados preciosos sobre o aborto e sobre a evolução do último filho. O professor Ruy Laurenti, que fez o levantamento estatístico da mortalidade em todos os municípios da baixada, poderá ampliar o trabalho para além do primeiro ano de vida.

Mas os trabalhos mais importantes no sentido de elucidar o mecanismo causador da anencefalia serão certamente os de toxicologia das substâncias químicas cuja presença em Cubatão foi catalogada pela Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). Alguns projetos estão sendo preparados por equipes de São Paulo e do Rio de Ja-

neiro com a finalidade de estudar diretamente os efeitos tóxicos das substâncias, e deverão contar com financiamento da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep).

O caso clássico de alta incidência de anencefalia em Belfast (4,6 por mil nascimentos vivos, ou seja, duas vezes a frequência de Cubatão) e em Sherbrooke, localidade canadense de imigração irlandesa, convenceram os cientistas de que há uma componente genética no mecanismo causador dessa malformação. De alguma forma, porém, tanto o meio ambiente quanto as condições de nutrição desempenham um papel no mecanismo. O que se procura estabelecer é a interrelação que deve haver entre esses agentes e que permanece um mistério até hoje.

“O que se supõe”, diz o professor Roque Monteleone, coordenador do Projeto Cubatão, “é que o fator ambiental desencadeia o processo nos mais sensíveis, que podem ser os subnutridos e os portadores de falhas genéticas.”

“Mesmo na Irlanda, em Belfast, há maior frequência de anencefalia na população mais pobre. E na Finlândia, país de índices baixos em geral, um estudo detectou incidência maior entre mulheres que trabalhavam com determinados compostos orgânicos.”

## POLÍTICA BRASILEIRA DE ARMAMENTOS DISCUTIDA NA SBPC

A política brasileira de armamentos foi objeto de importante discussão e de manifestações de Associações Científicas, por ocasião da última reunião anual da SBPC, que tinha como tema “Ciência para a Vida”. O debate foi motivado pelo desenvolvimento no país de pesquisas visando aplicações militares, bem como por

pronunciamentos de setores governamentais favoráveis a um reequipamento das forças armadas brasileiras. Esses pronunciamentos intensificaram-se após a Guerra das Malvinas.

Durante a reunião anual da SBPC, foi realizado um simpósio sobre “Alocação de Recursos para Pesquisas Visando Aplicações Militares”, onde foram apresentados os resultados obtidos por uma comissão instituída pela Sociedade Brasileira de Física, por recomendação da assembléia geral dessa entidade, realizada em julho de 1981, em Salvador. A comissão, que deverá apresentar seu relatório final nos próximos meses, levantou a situação nas áreas de atividades espaciais, aceleradores de partículas e informática e microeletrônica. Foi analisada em particular a “Missão Espacial Completa”, que visa colocar em órbita num prazo de oito anos um satélite desenvolvido no Brasil, através de um foguete brasileiro, a um custo que poderá atingir dois bilhões de dólares. O programa está sendo desenvolvido através de uma colaboração entre o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e o Centro Tecnológico da Aeronáutica (CTA), em São José dos Campos (SP). O foguete lançador do satélite poderá também ser utilizado como míssil militar. A comissão informou ainda sobre um projeto de construção de um acelerador linear no CTA, com o objetivo de medir seções de choque visando à compilação de dados para aplicação futura em projetos de reatores *fast breeder* e em fusão nuclear. A construção desse acelerador visa ainda a aquisição de *know-how* tecnológico, com várias aplicações industriais, entre elas a construção de armamentos. Parte dos recursos para esses projetos provém do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), sendo rotulados como recursos de apoio à Pesquisa Científica e Tecnológica.

A respeito dessas questões, a Sociedade Brasileira de Física divulgou uma declaração de princípios, endossada pela assembléia

geral da SBPC reunida em Campinas. A declaração consiste dos seguintes pontos:

1. Manifestamos nossa posição contrária ao engajamento do Brasil numa corrida armamentista.

2. Somos igualmente contrários à transformação do país em grande exportador de armamentos, independentemente da contribuição que isso possa trazer ao balanço de pagamentos e à criação de empregos.

3. Somos contrários à utilização para fins militares de recursos disfarçados como de apoio à pesquisa científica e tecnológica.

4. Somos contrários à realização de pesquisas de caráter secreto na universidade.

5. Reiteramos nossa posição contrária à alocação de recursos vultosos para pesquisa e desenvolvimento em projetos de grande porte sem que haja uma ampla discussão prévia com a comunidade científica e com a sociedade em geral. São exemplos desta atitude o programa nuclear e a Missão Espacial Completa.

## FRANÇA REVÊ SUA POLÍTICA CIENTÍFICA

Ao assumir o poder, o presidente François Mitterrand tinha uma proposta concreta para o desenvolvimento da pesquisa científica na França. Num dos discursos que compuseram a sua plataforma eleitoral, pronunciado no palácio do Luxemburgo na primavera de 1981, o então candidato da chamada *Union de la Gauche* já anunciara, aliás, um programa agressivo para o setor, colocando-o a serviço do progresso nacional e sobretudo da sua autonomia econômica. Tratava-se, segundo Mitterrand, de incentivar os processos da pesquisa fundamental, articulando-os com “um projeto humanista de desenvolvimento e libertação social”.

A proposta do futuro presidente contemplava, prioritariamente, um crescimento substancial de recursos orçamentários, os quais deveriam passar de 1,8 para 2,5% do Produto Interno Bruto. Dava-se, assim, um salto quantitativo — que conduziria simultaneamente a um salto de qualidade — em relação ao septenato anterior, do presidente Valéry Giscard D'Estaing.

Como assinalou o professor Michel Paty, do Centro de Pesquisas Nucleares de Estrasburgo em conferência proferida no dia 7 de julho de 1982 perante a Sociedade Brasileira de Física, no quadro da 34.ª Reunião Anual da SBPC, a nova administração francesa fixou dez objetivos básicos para a área de pesquisas científicas: 1) romper o isolamento da pesquisa, multiplicando seus contatos com o mundo da educação e da empresa; 2) estimular o gosto pela pesquisa ao nível da escola profissional; 3) estabelecer um novo equilíbrio entre a pesquisa básica e a pesquisa aplicada; 4) organizar programas de mobilização e inscrevê-los numa lei de trabalho geral; 5) criar um Ministério da Pesquisa para reunir as iniciativas até então dispersas; 6) racionalizar as relações entre pesquisa e indústria; 7) fazer a pesquisa participar da reconquista do mercado interno e da preservação da independência econômica do país; 8) estabelecer novos programas em escala europeia; 9) colocar a pesquisa a serviço de outros tipos de relacionamento com as nações do Terceiro Mundo, e 10) disciplinar a informação científica.

No discurso de 22 de abril de 1981, no palácio do Luxemburgo, Mitterrand fora incisivo ao declarar que, a partir do momento em que se sacrificia a pesquisa básica, “mata-se a galinha dos ovos-de-ouro”.

Como se veio a verificar nos primeiros meses do septenato presidencial de 1981-1988, a grande novidade da política socialista para o setor foi o apoio contínuo e ambicioso à pesquisa básica, “fonte de fertilização do

país”, segundo a expressão de Mitterrand, que via nessa sua iniciativa “uma pequena revolução”.

Quando as potências ocidentais se reuniram recentemente no palácio de Versalhes, registrou-se que Paris se engajara realmente num esforço profundo, visando à aceleração dos programas de pesquisa científica, os quais, a seu ver, poderiam atenuar os desequilíbrios Norte-Sul.

As proposições dos socialistas franceses — que afinal chegaram ao poder sob o regime presidencial da V República — tiveram, contudo, um eco apenas razoável no encontro de cúpula de Versalhes. As palavras de intenção, porém, não se perderam totalmente.

Na realidade, essas intenções têm uma cronologia já relativamente remota. Elas começaram a surgir sob o Front Populaire de 1936, no efêmero e acidentado governo do socialista Léon Blum, quando se criou o Centro Nacional de Pesquisa Científica (CNRS), que permaneceu como uma das preocupações essenciais do clandestino Conselho Nacional de Resistência durante a Segunda Guerra Mundial e voltaria a se revitalizar com a libertação da França. Nem a brutalidade do nazismo conseguiu, portanto, liquidar a iniciativa, que teve em Frédéric Joliot-Curie um de seus principais apóstolos.

Segundo o professor Paty, que é também presidente de uma seção do Comitê Nacional do CNRS, as propostas do governo Mitterrand têm mobilizado a fundo a comunidade científica, sacudida, ao longo de todo o território francês, por um amplo debate sobre a pesquisa, seu papel, seus recursos e sua inserção na sociedade. Conseqüentemente, a informação científica e técnica conquista novos espaços no país, aumentando a reflexão sobre o problema. Diversificaram-se as conferências setoriais, que desaguarão no importante Colóquio Nacional de 13-16 de janeiro de 1982, prestigiado pela presença

do próprio Mitterrand e de membros de seu gabinete.

O diálogo entre os cientistas e a administração pública cristalizou-se, em síntese, num projeto científico-técnico-cultural, no qual se inscreve como prioridade central uma previsão sempre crescente de recursos objetivando a expansão de todos os campos de pesquisa — da aventura eletrônica à melhor estruturação das condições de trabalho, da área energética à propagação maciça dos enunciados das ciências humanas.

Para se chegar a esses resultados, realizaram-se em toda a França, entre setembro e dezembro de 1981, 32 assembléias regionais, que reuniram mais de 25.000 pessoas — entre cientistas, técnicos, administradores e cidadãos interessados no desenvolvimento científico do país. Aprofundou-se nesse quadro o diálogo entre os cientistas e as instâncias administrativas e políticas locais, o que conferiu maior legitimidade ao programa governamental para o setor e às reivindicações para ele canalizadas.

Nessa atmosfera de participação geral, “o tempo do respeito e do diálogo” substituiu, como se observou, o ultrapassado “tempo do desprezo”, na legitimação final da pauta do grande Colóquio Nacional realizado entre 13 e 16 de janeiro de 1982.

## DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM PROGRESSO

Além do lançamento da revista *Ciência Hoje*, outros indícios sugerem que a divulgação científica está em alta no Brasil: o sucesso e a ampliação do ciclo “Ciência às Seis e Meia”, criado pela Regional Rio da SBPC, o aparecimento da revista *Ciência Ilustrada*, da Editora Abril, com material traduzido de similar norte-americana e a publicação de seções científicas no *Jornal do Bra-*

*sil, Veja, Isto É* e outros órgãos da imprensa.

Seria o fenômeno um reflexo do crescimento da pesquisa científica em nosso país? Ou uma reprodução do que ocorre nos Estados Unidos, onde, a cada cinco meses, é lançada no mercado uma nova revista de ciência, algumas das quais atingem grande sucesso de público?

Qualquer que seja a explicação para o caso brasileiro, a tendência é importante e promissora, pois representa um avanço na democratização dos processos culturais, o que deverá elevar, a longo prazo, o nível de informação da população, proporcionando melhor e maior participação nas decisões relativas à ciência e à cultura, além de incentivar os cientistas na divulgação de seus trabalhos para o grande público.

Nos Estados Unidos, o boom de publicações científicas começou em 1979. Na ocasião, indagava-se se o número de leitores interessados em ciência seria suficiente para absorver todas as revistas lançadas, o que é respondido hoje pela vendagem dessas publicações, que atinge dois milhões de exemplares por mês, entre *Omni* e *Discover* (800.000 exemplares por mês), *Science* 82 (500.000), *Science Digest*, e *Science News*.

Estas revistas possuem personalidades distintas e não disputam o mesmo público. Sobre quem está lendo estas novas publicações, pouco se sabe, a não ser que 75% dos assinantes são homens da classe média e na faixa etária dos 30 anos, não se sabendo se estão ou não ligados profissionalmente à ciência ou à tecnologia.

Para William Bennett, presidente da junta de diretores da *Harvard Magazine*, onde assina uma coluna científica, se algumas dessas novas publicações científicas malograrem, não será por apatia ou aversão do público, nem por falta de apoio publicitário. Será, isso sim, por não corresponder ao compromisso assumido quando de seu lançamento: publicar notícias científicas, divertir, suplementar a educação

política de pessoas que vivem em um meio altamente tecnológico e ajudar os leitores a adquirirem uma visão científica do mundo.

## FRACASSO ESCOLAR

O fracasso escolar dos alunos das camadas populares é o ponto crítico do sistema educacional do país: de cada mil crianças que entram para a escola pública, só 438 chegam, no ano seguinte, à segunda série; 352 fazem a terceira série, 297 a quarta e apenas 180 conseguem concluir o ginásio.

Estes números foram levantados pelas educadoras Zaia Brandão, Anna Maria Baeta e Any Dutra Coelho da Rocha, em pesquisa recentemente concluída para o Instituto Nacional de Ensino e Pesquisa (INEP) e para o Instituto Universitário de Pesquisas do Rio de Janeiro (IUPERJ). Colhidos nas secretarias de Educação de todo o país, eles espelham uma realidade que pode ser bem mais grave, devido à sua manipulação política, como alertam as pesquisadoras.

De acordo com o trabalho, São Paulo é o estado onde a escola pú-

blica consegue melhores resultados, promovendo à segunda série, de cada mil crianças que recebe, quase 700, das quais 539 terminam o primário. As regiões Norte e Nordeste apresentam os mais baixos rendimentos e no Acre, por exemplo, só 153 de cada mil crianças terminam o primário, contra 102 no Piauí.

Este alto índice de evasão e repetência na escola pública de primeiro grau não decorre, como justificam as autoridades educacionais, do fatalismo biológico ou do social, segundo os quais a criança não aprende porque é pobre, "carente", incapaz. Para as educadoras, a causa está na própria escola, inadequada à sua clientela em termos de valores, comportamento, linguagem e material escolar. Além disso, esta criança é geralmente estigmatizada pelo professor, que prevê seu fracasso, profecia que acaba se realizando.

O levantamento apontou ainda a impossibilidade de ser a criança alfabetizada em 180 dias, isto é, um ano escolar. É, portanto, indiscutível a importância dos quatro primeiros anos escolares para o domínio e a retenção da leitura e da escrita pela criança. Para tal, o sistema oficial de ensino tem que mudar e algumas medi-

das imediatas que poderiam ser tomadas são o aumento da duração da jornada escolar, a diminuição do número de turnos, turmas não superlotadas e menor rotatividade do professor.

— A negligência da escola pública — ressaltam — tem provocado a crescente inflação dos cus-

tos da educação oficial de primeiro grau, uma vez que tanto a evasão quanto a repetência oneram o sistema. Por outro lado, está também agravando o custo social, na medida em que um significativo contingente de alunos sai da escola sem ter conseguido aprender a ler e escrever.

## CONCURSO

### "CIENTISTAS DE AMANHÃ"

Um importante movimento de busca de novos talentos científicos no meio estudantil brasileiro, o concurso "Cientistas de amanhã", acaba de completar 25 anos, com a premiação de alunos do segundo grau na última reunião anual da SBPC, em Campinas.

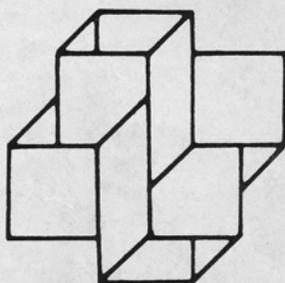
Organizado pelo Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC), o certame tem como objetivo, segundo a professora Maria Julieta Sebastiani Ormastroni, diretora executiva do IBECC, incentivar, entre os jovens estudantes, o interesse pela ciência e o gosto pelas pesquisas científicas.

Anualmente, o IBECC seleciona cinco trabalhos dentre os

apresentados por estudantes de todo o país, da sexta série do primeiro grau até a última do ensino médio. Estas monografias são apresentadas durante a reunião anual da SBPC, em uma sessão-especial, assistida pela comissão de julgamento.

Cada um recebe um conceito e, depois de passarem por uma entrevista que avalia a disposição de cada um em se dedicar futuramente à pesquisa científica, são escolhidos os vencedores. Além de diplomas, os premiados ganham bolsas para o curso universitário, fornecidas pelo CNPq.

Desde sua criação até hoje, o concurso "Cientistas de amanhã" já premiou 174 estudantes.



## LCC LABORATÓRIO DE COMPUTAÇÃO CIENTÍFICA DO CNPq

A pesquisa gerando as *nossas* soluções de problemas científicos e tecnológicos

- programação científica
- métodos computacionais em engenharia
- modelagem matemática e análise numérica
- modelagem estatística e análise de dados
- microprocessadores

Av. Venceslau Brás, 71 - Rio de Janeiro, RJ - 22.290

# 40/4 SECURIT

by David Rowland.

A cadeira 40/4 é um dos móveis mais elogiados e premiados do mundo. Além de fazer parte dos acervos de importantes museus internacionais, ela ostenta uma impressionante lista de premiações que inclui, entre outros, o "Grande Prêmio da Trienal de Milão" e a medalha de Ouro na 3.ª "Exposição Internacional de Móveis de Viena".

Ao lado de uma alta qualificação estética, a cadeira 40/4 apresenta uma perfeita adequação às mais variadas funções comerciais e institucionais. Ela tanto pode ser vista em escritórios como em residências, hotéis, restaurantes, aeroportos, etc.

Colocadas lado a lado, e acopladas através de dispositivos próprios de justaposição, a cadeira 40/4 se presta magnificamente para utilização em salas de espera e auditórios.

Sua estocagem é facilíma, demandando pouco volume.

De fato, a 40/4 é conhecida como a cadeira mais empilhável do mundo. Sobrepostas, 40 cadeiras formam uma pilha de apenas 1,20 m (4 pés) de altura.

Agora é sua vez de conhecê-la pessoalmente.

Em exposição nos seguintes locais:

Museum of Modern Art, New York -  
Musée de Louvre, Paris - Victoria and  
Albert Museum, London - Art Institute of  
Chicago - Nelson Gallery, Kansas City -  
Die Neue Sammlung, Munich - Núcleo  
de Desenho Industrial, Fiesp, São Paulo -  
Centro Cultural de São Paulo -  
Show-Rooms Securit de São Paulo  
(Av. Brigadeiro Faria Lima, 1364 e Al.  
Gabriel Monteiro da Silva, 1505) -  
Show-Rooms Securit do Rio de Janeiro  
(Rua Francisco Serrador, 2 e Av. N.S.  
Copacabana, 71-A) - Representantes  
Securit de todo o Brasil.

 SECURIT

# UM DESSES PRÊMIOS PODE SER SEU.

**1.º lugar: Um Milhão e Oitocentos Mil Cruzeiros**

**2.º lugar: Um Milhão e Duzentos Mil Cruzeiros**

**3.º lugar: Oitocentos Mil Cruzeiros**

**Três prêmios de estímulo (sem classificação)  
no valor de Trezentos Mil Cruzeiros cada um**

**PRÊMIO  
JOVEM  
CIENTISTA**

Instituído no ano passado, o Prêmio Jovem Cientista visa a estimular aqueles que se dedicam a pesquisas científicas no Brasil. O vitorioso em 1981 foi o cientista Henrique Sarmento Malvar, da Universidade de Brasília, pelas suas

pesquisas sobre filtros em eletricidade.

As inscrições para o Prêmio deste ano estão abertas até 15 de setembro. O tema é "Energia: Fontes Alternativas e Conservação".

Se você tem até 30 anos e se dedica a pesquisas, nesta área, participe. Não é necessário realizar nenhum trabalho específico para concorrer. A comissão, designada pelo presidente do CNPq, escolherá os vencedores pelo conjunto de pesquisas realizadas.

Informações e inscrições: Caixa Postal 11-1142 -  
CEP 70.740 - Brasília-DF - Tel.: (061) 272-1650.

**CNPq**

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO  
CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

**UNIÃO**

CIA. UNIÃO DOS REFINADORES  
AÇÚCAR E CAFÉ

**MI**  
FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO

Henrique Sarmento Malvar  
276-5319