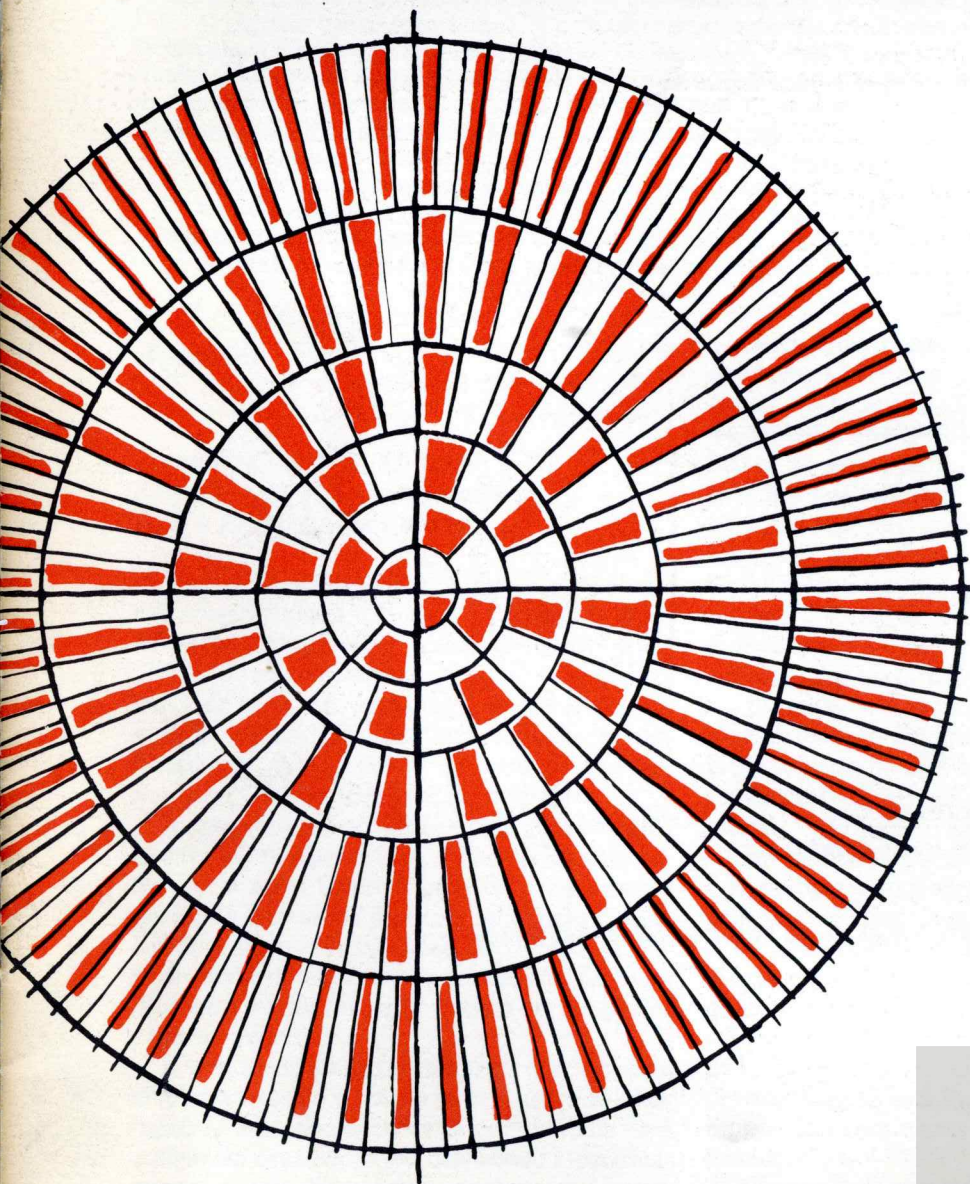


Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Nacional



SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA

PAINEL

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO NACIONAL

22 de novembro de 1988 - Câmara dos Deputados - Brasília, DF.

Abertura

- . **Carolina M. Bori**
Presidente da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
- . **Maurício Mattos Peixoto**
Presidente da Academia Brasileira de Ciências
- . **José Pelúcio Ferreira**
Secretário de Estado da Ciência e Tecnologia do Estado do Rio de Janeiro
- . **Renato Archer**
Ex-Ministro da Ciência e Tecnologia

Depoimentos

- . **Marco Antonio Raupp**
Instituto de Pesquisas Espaciais
- . **Johanna Dobereiner**
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
- . **José Mindlin**
Metal Leve
- . **Oscar Sala**
Universidade de São Paulo
- . **Luis Bevilacqua**
Universidade Federal do Rio de Janeiro
- . **Willy Beçak**
Instituto Butantã
- . **Paulo de Tarso Almeida Paiva**
Universidade Federal de Minas Gerais
- . **Claudio Mammana**
Associação Brasileira da Indústria de Computadores e Periféricos
- . **Marcos Mares-Guia**
Biobrás
- . **José Galizia Tundisi**
Universidade de São Paulo

The logo for SBPC (Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência) is displayed in a large, bold, white font on a dark grey rectangular background in the bottom right corner of the page.

**SB
PC**

Ciência, tecnologia e desenvolvimento nacional

A Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, no dia 22 de novembro de 1988, promoveu em Brasília, na Câmara dos Deputados, o painel "Ciência, tecnologia e desenvolvimento nacional". Para essa realização contou com o apoio da Academia Brasileira de Ciências, da Comissão das Sociedades Científicas e de várias sociedades da área tecnológica e empresarial.

O objetivo básico desse painel foi o de oferecer subsídios aos parlamentares, no momento em que discutiam a proposta do Executivo para o Orçamento Geral da União para 1989, principalmente no que se referia aos recursos para ciência e tecnologia. A proposta do Executivo previa recursos insuficientes para o setor e por isso a SBPC, juntamente com as entidades que auxiliaram na realização desse evento, decidiram pela realização do painel respaldadas pelo fato de que a nova Constituição brasileira, promulgada em 5 de outubro de 1988, prevê no Artigo 218 que "O Estado promoverá e incentivará o desenvolvimento científico, a pesquisa e a capacitação tecnológica".

Os pesquisadores e personalidades convidadas fizeram relatos sobre as pesquisas que realizam, por que essas pesquisas são realizadas e qual o significado e a importância desse trabalho.

A seguir a transcrição, revista pelos convidados, da gravação dos depoimentos.

Abertura

*Professora Carolina M. Bori,
presidente da Sociedade Brasileira
para o Progresso da Ciência:*

Dando início ao painel "Ciência, tecnologia e desenvolvimento nacional", desejamos preliminarmente apresentar nossas saudações e expressar o reconhecimento do significado da presença de cada um, senhoras e senhores pesquisadores, autoridades, bem com os senhores parlamentares. Agradecemos de maneira especial, a nossos convidados, pela participação.

A comunidade científica saúda com este ato, e com muitas expectativas, a sistemática, implantada pela nova Constituição, de o Orçamento Anual da República passar a ser objeto de discussão e aprovação do Congresso Nacional. Esse processo que ora se retoma e se amplia constitui, sem dúvida, sensível avanço em relação às práticas existentes.

Assim pensando, consideramos ser essa uma excelente ocasião para oferecer a nossa colaboração — a colaboração desta comunidade — à análise do orçamento em discussão; especificamente, no que diz respeito aos recursos a serem aplicados em ciência e tecnologia em 1989.

Neste painel, pesquisadores discorrerão sobre o que se faz em nome da ciência, por meio dela ou visando seu desenvolvimento. Mas, também, a propósito da ciência, de sua utilização e de sua responsabilidade social.

Nesta abertura afirmamos crer que as decisões que vierem a ser alcançadas pelo Congresso Nacional, no tocante a esses recursos, expressem e traduzam o que a Constituição brasileira estabelece no seu capítulo da ciência e tecnologia. Estamos nos referindo especificamente ao Artigo 218 e seus parágrafos e ao Artigo 219. Nesses artigos estabelece-se que "O Estado promoverá e incentivará o desenvolvimento científico, a pesquisa e a capacitação tecnológicas. — A pesquisa científica básica receberá tratamento prioritário do Estado, tendo em vista o bem público e o progresso das ciências. — A pesquisa tecnológica voltar-se-á preponderantemente para soluções dos problemas brasileiros e para o desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional. — O Estado apoiará a formação de recursos humanos nas áreas de ciências, pesquisa e tecnologia e concederá aos que delas se ocupem meios e condições especiais de trabalho. — A lei apoiará e estimulará as empresas que invistam em pesquisa, criação de tecnologia adequada ao país, formação e aperfeiçoamento de seus recursos humanos e que pratiquem sistemas de remuneração que assegurem ao empregado, desvinculado do salário, participação nos ganhos econômicos resultantes da produtividade do seu trabalho".

Termina o Artigo 218 com o parágrafo "É facultado aos Estados e ao Distrito Federal vincular parcela da sua receita orçamentária a entidades públicas de fomento ao ensino e à pesquisa científica e tecnológica". Esse capítulo é concluído por um artigo — "O mercado interno integra o patrimônio nacional e será incentivado de

modo a viabilizar o desenvolvimento cultural e sócio-econômico, o bem-estar da população e a autonomia tecnológica do país, nos termos da lei federal”.

Ao discutir o orçamento para ciência e tecnologia, o Congresso Nacional estará, no nosso entender, estabelecendo algumas linhas mestras da Política Científica e Tecnológica para o país. O que, por si só, dá a dimensão do alto significado dessa discussão.

É nesse sentido que nos parece apropriado destacar que o conteúdo dos artigos referidos precisa ser considerado à luz do Título “A Ordem Social”, no qual se acham inseridos. É na orientação expressa nesse Título que localizamos os alvos da política científica e tecnológica que se necessita traçar. Esse Título da Constituição brasileira se apresenta com a definição “A ordem social tem como base o primado do trabalho e como objetivos o bem estar e a justiça sociais”.

Confiamos que sejam esses os objetivos a guiarem as decisões do Poder Legislativo também no que concerne a questão dos recursos para ciência e tecnologia.

A comunidade de pesquisadores espera que “a opção política brasileira seja a de consolidar, diversificar e expandir o processo de desenvolvimento, a de empenhar-se em incrementar significativamente os esforços de capacitação científica e tecnológica”.

A alocação de recursos financeiros para ciência e tecnologia deve acompanhar essa opção política. Reduções ou cortes orçamentários são insuportáveis, pois conduziriam à interrupção do desenvolvimento da pesquisa científica e tecnológica. Atrasariam irremediavelmente e até mesmo inviabilizariam esses setores de atividade.

É nesse sentido que hoje manifestamos, mais uma vez, nosso apoio à proposta do relator, senador Severo Gomes, de ampliação dos recursos para ciência e tecnologia para 1989, apresentando, nos depoimentos que constituirão este Painel, os argumentos nos quais baseamos essa posição. Muito obrigada.

Passo a palavra ao professor Maurício Mattos Peixoto, presidente da Academia Brasileira de Ciências.

*Professor Maurício Mattos Peixoto,
Academia Brasileira de Ciências:*

É uma grande honra, para mim pessoalmente e também para a Academia Brasileira de Ciências,

prestar aqui esse pequeno depoimento. Na realidade vou falar sobre coisas bastante gerais, e essencialmente sobre a relação entre ciência — entendendo por isso a ciência básica — e o desenvolvimento. Este é um assunto complexo e delicado e a respeito do qual nem sempre se encontra a percepção correta. Como todos sabem, toda nossa civilização está em boa parte inserida na chamada revolução científica. E o que é isso? A revolução científica é um movimento que começou na Europa Ocidental por volta de mil e quinhentos e tantos, digamos com Copérnico, ao qual se seguiram grandes desenvolvimentos da ciência, a que associamos nomes como Newton, Galileu, etc.. E isso foi diferente de tudo que existia antes em matéria de ciência. Havia a ciência grega, a ciência indu, a ciência chinesa, a ciência árabe, todas elas atingiram altíssimo grau de desenvolvimento, mas o que surgiu na Europa Ocidental nessa ocasião foi diferente. Diferente no sentido de que era dinâmica, era uma ciência que combinava experimento e dedução; essas duas alavancas tornaram o processo científico algo crescente e nesse sentido é que foi uma revolução. E como é bem sabido, isso foi realmente um marco importantíssimo na história da humanidade porque em quatro séculos — o que é pouco na história da humanidade — mudou-se completamente a face do planeta. Não há cultura e civilização que possam ser consideradas imunes a essa revolução científica. De modo que estamos aqui no barco da ciência. Já Francis Bacon, um dos arautos da revolução científica, distinguia a chamada ciência lucífera, a que produz luz e entendimento e que hoje em dia chamamos de ciência básica, e a ciência frutífera, a que produz frutos, e que hoje chamamos tecnologia. Bacon muito apropriadamente num dos seus escritos disse: “Estou trabalhando para dar os fundamentos não de uma seita ou doutrina, mas de utilidade e poder”. Ele realmente percebeu que a ciência estava intimamente ligada à utilidade e ao poder. Hoje em dia sabemos perfeitamente que isso foi diferente da ciência grega, por exemplo, que era uma ciência que se comprazia em não ter utilidade, o que fosse útil não tinha interesse, não era digno da atenção de um filósofo. Não havia lugar para experimentação. De modo que foi essa a revolução científica e estamos inexoravelmente nela inseridos.

A ciência começou a produzir frutos sobretudo no século passado, que foi um século formidável, em que a ciência era uma maravilha, produzia tudo.

Hoje em dia, depois de duas guerras mundiais e da bomba atômica, percebemos que existem frutos bons e frutos maus, que junto com os frutos bons há os maus e que a ciência por si só não é capaz de distinguir e fazer essa separação.

Não se faz desenvolvimento sem ciência e sem ciência básica. É claro que existe uma relação entre ciência e desenvolvimento, mas é uma relação muito complexa. Parte dessa complexidade liga-se ao fato de que a ciência básica não pode ser planejada de antemão e isso porque ela lida com coisas desconhecidas. Todas as maravilhas da eletricidade, do átomo, da medicina e muitas outras estão baseadas no duro trabalho de homens cuja grande paixão era entender certas coisas, era acender uma vela na escuridão. Compreensivelmente a ciência básica é rebelde, tem as suas próprias leis e coerências internas que lhe dão força e robustez, de modo que não é possível fazê-la marchar nessa ou naquela direção pré-determinada. O que então pode fazer o governo para apoiar a ciência básica? Qual deverá ser a nossa política científica? Como se relacionam ciência básica e ciência aplicada? São questões que devem preocupar os homens do governo, visto que sem ciência não há tecnologia.

A doutora Johanna Dobereiner, por exemplo, é uma cientista que faz pesquisa básica e está trabalhando em coisas cada vez mais próximas de aplicações imediatas e concretas, mas sem perder a dinâmica e a metodologia próprias da ciência básica. O que o governo pode fazer para desenvolver a ciência básica é propiciar condições para que ela se desenvolva. Para isso é preciso que aqueles que administram diretamente os recursos tenham sensibilidade e compreendam como funciona a ciência básica a fim de poderem propiciar essas condições. E quais são essas condições? A ciência é um fenômeno social, ninguém faz ciência sozinho num deserto. É vital para o cientista ter contatos com outros cientistas. Não raro há incompreensões da parte dos homens do governo a esse respeito: “eles vivem viajando, não param”. Não há substituto para isso, o cientista precisa ter contatos com outros cientistas e a ciência se faz no mundo todo e não apenas no Brasil. Existe então uma mentalidade muito espalhada de que esses cientistas vivem viajando. É claro que há abusos. Mas eu insisto que é essencial que os cientistas ativos, engajados em pesquisas relevantes, viajem. Por outro lado, o cientista precisa de certo isolamento. A atividade do cientista envolve um processo de criação e a criação, sobretudo quando atinge os níveis mais altos, é uma atividade bastante soli-

tária. Assim, o cientista precisa também de salário adequado que lhe permita esse isolamento tão essencial ao seu desempenho.

*Doutor José Pelúcio Ferreira,
Secretário de Estado da Ciência e Tecnologia
do Rio de Janeiro:*

Tenho a incumbência de falar um pouco sobre a história do desenvolvimento do Sistema de Apoio à Ciência e Tecnologia no Brasil. Antes disso, porém, gostaria de salientar três características que assinalam o desenvolvimento das forças produtivas no mundo contemporâneo, características essas que confirmam a importância da ciência para o desenvolvimento das tecnologias, particularmente das chamadas tecnologias avançadas.

Em primeiro lugar, há hoje uma interdependência crescente entre o progresso científico e o progresso tecnológico. Segundo, ocorre atualmente uma contínua redução do intervalo temporal entre a data de uma invenção e o momento de sua transformação em produto comercial. Os tempos encurtam-se principalmente para a concentração de recursos e pelo uso intensivo do conhecimento científico para o desenvolvimento. A terceira característica diz respeito à multiplicidade de conhecimentos incorporados nas inovações tecnológicas.

A partir dessas características, as quais distinguem a produção científica e tecnológica no mundo avançado, os governos vêm tendo um papel cada vez mais saliente e ativo na definição de prioridades e, sobretudo, no financiamento dos programas nacionais de ciência e tecnologia. Em função da complexidade cada vez maior da pesquisa tecnológica, têm surgido, a partir dos países desenvolvidos, sistemas associados de pesquisa em nível internacional ou multinacional, em regime de cooperação entre empresas (em geral, até o estágio de pré-desenvolvimento).

No caso brasileiro, gostaria de salientar quatro momentos fundamentais na organização institucional de apoio à ciência e tecnologia.

O marco inicial teve origem com a iniciativa de cientistas liderados pelo almirante Álvaro Alberto, os quais reivindicaram a criação de um Conselho Nacional de Pesquisa — CNPq. Em janeiro de 1951, o governo federal sancionava a lei aprovada pelo Congresso Nacional atendendo, assim, àquela reivindicação. Atribui-se, então, ao CNPq, a ordenação das ações do gover-

no no tocante à ciência e tecnologia, o fomento à pesquisa, a formação de especialistas e o desenvolvimento de projetos estratégicos, como o aproveitamento pacífico da energia nuclear, as pesquisas sobre a região amazônica e a criação de um Instituto de Matemática Pura e Aplicada.

O primeiro presidente do CNPq foi o próprio almirante Álvaro Alberto, que tinha em sua administração o *status* de ministro, com acesso direto ao presidente Vargas. Nesse período, o CNPq pôde, com os recursos de que dispunha, iniciar a formação de cientistas e pesquisadores. Neste mesmo ano de 1951 foi criada a Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), visando ao aprimoramento dos professores universitários.

Com a destituição do almirante Álvaro Alberto da presidência do CNPq, este órgão começa a passar por períodos de instabilidade e incertezas. Nos anos 60, assistimos a algumas manifestações de cientistas, entre eles o professor Santiago Dantas, defendendo a criação de um Ministério de Ciência e Tecnologia.

Um episódio importante, em meados da década de 60, foi a instituição, pelo BNDE, de um programa de fundo de desenvolvimento técnico-científico que viabilizou uma série de projetos, laboratórios, institutos e, sobretudo, permitiu a implantação, em ritmo acelerado, de programas de pós-graduação no país. A partir de 1964, o próprio CNPq conseguiu recuperar os níveis adequados de recursos para os seus programas.

Em 1968, inicia-se o segundo momento decisivo para o setor de ciência e tecnologia, com a aprovação do programa estratégico de desenvolvimento, organizado pelo então ministro do Planejamento, Hélio Beltrão, cujas proposições passam a ser executadas a partir dos anos 70. Nessa época, a Finep transforma-se de pequena agência financiadora em banco de desenvolvimento científico e tecnológico, passando a administrar o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

Três outros eventos importantes no plano institucional, nesse período, foram a reestruturação do Instituto Nacional de Propriedade Industrial e o Instituto Nacional de Metrologia e Qualidade Industrial, ambos vinculados ao Ministério da Indústria e Comércio, que passaram a ter papel muito mais ativo. Na agricultura, a criação da Embrapa permitiu uma verdadeira revolução em termos de pesquisa e desenvolvimento nesta área.

O terceiro momento importante tem como marco a criação do Ministério da Ciência e Tecnologia, em março de 1985, por decisão do pre-

sidente Tancredo Neves. Esse ministério representou um avanço em termos institucionais e políticos, mas não foi, na minha opinião, capaz de superar as dificuldades resultantes do descaso absoluto pela área de ciência e tecnologia que caracterizou o período de 1979 a 1985. Nesta época, o governo reduziu substancialmente os recursos da principal fonte para apoio à ciência e tecnologia, o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, e desativou praticamente todo o esforço de coordenação das atividades governamentais neste setor.

O quarto e último acontecimento, este animador mas que produzirá efeito a mais longo prazo, é a promulgação da Constituição, que inclui, em seu texto, o estímulo ao desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro. Como secretário de Ciência e Tecnologia e presidente do Fórum de Secretários de Ciência e Tecnologia de Estado, gostaria de dizer que recebemos isso com entusiasmo, mas a execução das disposições da nova Constituição irá depender, sobretudo, do comportamento do orçamento federal. A criação, pelos governos estaduais, de fundações de amparo à pesquisa ou assemelhadas e a vinculação da receita dos estados a estas fundações não serão capazes de substituir o governo federal na atividade de fomento à ciência e tecnologia, se o orçamento da União não for melhorado.

Desde 1979, perdemos muito tempo, esforço, entusiasmo e dinamismo, o que começa a colocar o Brasil numa situação extremamente difícil. Podemos perceber hoje o desalento dos jovens cientistas em início de carreira, diante da falta de respaldo às suas aspirações, da falta de recursos do sistema organizado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia e das dificuldades enfrentadas pelo sistema federal de universidades.

O Ministério da Educação é parte fundamental do programa de ciência e tecnologia do Brasil. É preciso que esse ministério e o da Ciência e Tecnologia disponham de recursos suficientes para que a nossa comunidade não se disperse, para que não percamos tantos elementos jovens que estamos formando e frustrando. O programa de ciência e tecnologia só frutificará com a formação continuada de pesquisadores e com o apoio à indústria nacional no desenvolvimento de tecnologia.

*Doutor Renato Archer,
ex-Ministro da Ciência e Tecnologia:*

Confesso estar surpreso com o convite

para falar nesta oportunidade, mas me considero profundamente honrado com isso, e gostaria de emprestar todo o apoio possível aos objetivos desta reunião. Permaneço absolutamente convencido de que o desenvolvimento científico e tecnológico, como já foi aqui dito por alguns dos expositores que me antecederam, é absolutamente essencial para o desenvolvimento do país, e que os esforços que foram feitos, com a criação do Ministério da Ciência e Tecnologia, trouxeram resultados que me parecem ser altamente positivos.

Primeiro, o simples fato de os problemas do desenvolvimento científico deixarem a esfera de discussão em órgãos de escalão inferior da administração, para serem colocados diante do próprio presidente da República, do próprio governo em nível ministerial, e também — como aconteceu algumas vezes no Debate Nacional de Ciência e Tecnologia — em reuniões do próprio Ministério. Eu lembraria, inclusive, o aqui referido ainda há pouco pelo professor Pelúcio, o problema das bolsas, que teve a decisão governamental modificada em reunião do ministério, em face das reações diante da idéia de que se deveria corrigir o déficit cortando os parques recursos do Ministério da Ciência e Tecnologia. Agora mesmo, no episódio da proposta que vai ser objeto de exame pela Comissão Mista de Orçamento, um dos itens que foi cortado, da primeira para a segunda versão da proposta, foi o que destinava 270 bilhões de cruzados para a assistência ao comércio do café, três vezes maior que o total do orçamento destinado à ciência e tecnologia. Diante da idéia de retirar uma parcela dessa dotação para complementar os recursos do Ministério da Ciência e Tecnologia, o governo preferiu enviar uma emenda pela qual eliminava-se completamente esses 270 bilhões de cruzados, destinando-os à redução do déficit.

Diante desta manifestação aqui feita pela comunidade científica na defesa da prioridade para C&T — não somos nós que a imaginamos necessária mas todo o mundo desenvolvido e em desenvolvimento —, é absolutamente lamentável que esse assunto seja tratado com pouco interesse pelas pessoas que, pela posição que ocupam, não têm o direito de desconhecer a importância dessa prioridade. E eu acrescentaria mais: me parece estranho que o governo tenha mudado radicalmente de posição, porque durante os dois anos e pouco que convivi com esse assunto, a não ser na área específica do cumprimento da Lei da Informática, eu nunca tive nenhuma dificuldade de aceitação da tese da prioridade do

desenvolvimento científico e tecnológico como uma necessidade fundamental do país. Muito obrigado.

Depoimentos

Professora Carolina M. Bori:

Vamos dar início aos depoimentos. A idéia é que pesquisadores e personalidades relatem que pesquisa realizam, por que essa pesquisa é realizada, qual o significado e a importância desse trabalho.

Lembramos que os depoimentos devem se restringir ao máximo de 15 minutos a fim de que possamos ter oportunidade de ouvir todas as pessoas convidadas pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, pela Comissão das Sociedades Científicas, e pelas sociedades tecnológicas e empresariais.

Assim, e seguindo a seqüência planejada, temos a satisfação de passar a palavra para o professor Marco Antonio Raupp, diretor do Instituto de Pesquisas Espaciais do Ministério da Ciência e Tecnologia. Convidamos o professor a tomar assento à mesa para apresentar seu relato.

Professor Marco Antonio Raupp, Instituto de Pesquisas Espaciais:

As atividades espaciais no Brasil, assim como em outros países, desenvolvem-se através da pesquisa científica, do desenvolvimento tecnológico e de suas aplicações. As principais instituições que aqui desenvolvem estas atividades são o Instituto de Pesquisas Espaciais (Inpe), órgão do Ministério da Ciência e Tecnologia, e o Instituto Astronômico e Geofísico da USP. Enquanto esse último dedica-se basicamente à pesquisa científica, as atividades do Inpe são mais abrangentes, visto que envolvem não só a pesquisa científica como também o desenvolvimento tecnológico e as aplicações. É preciso ressaltar ainda a importante atuação da Embratel na área aplicada, com a operação de satélites de comunicações.

A pesquisa científica do espaço, que inclui o

estudo do planeta Terra e de sua atmosfera, é a atividade mais antiga do Inpe e, neste campo, é muito intensa a cooperação internacional. Os principais projetos em curso no Brasil referem-se a geofísica, aeronomia e astrofísica. Quanto aos meios utilizados, o Inpe opera um centro de balões em Cachoeira Paulista, tem utilizado foguetes de sondagem, dispõe de observatório rádio-astronômico e do telescópio solar de Atibaia e desenvolveu ampla gama de instrumentos de menor porte.

A área de aplicações começou a se desenvolver pouco mais tarde, com a utilização de dados de satélites meteorológicos. Atualmente, o Inpe recebe dados dos satélites Tiros-N e Goes. Esta atividade está sendo objeto de investimentos, visando dar-lhe caráter operacional, tendo sido criados, pela Comissão Nacional de Meteorologia (Coname), o Centro de Satélites Ambientais (Casa), e o Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (Cptec). O Cptec é basicamente um grande centro de computação, organizado em torno de um supercomputador, no qual diariamente são rodados modelos que permitem previsões com antecedência de cinco a oito dias.

Apenas um ano depois do lançamento, pelos EUA, do primeiro satélite de recursos terrestres da série Landsat, em 1973, o Inpe instalou uma estação para receber as suas imagens. Em 1988, entrou em operação também a recepção do satélite francês Spot.

As imagens de satélites prestam-se a grande número de aplicações. Sua disponibilidade por mais de uma década propiciou a realização de muitos projetos em cartografia, geologia, planejamento urbano, agricultura, estudos ambientais, monitoramento de uso do solo, avaliação de reservas florestais e meteorologia.

Atualmente o Inpe empenha-se na difusão do uso das imagens de satélite, buscando ampliar o número de pessoas, instituições e empresas que se beneficiam dos satélites de aplicação. Esta diretriz manifesta-se no esforço de treinamento de pessoal, desenvolvimento de metodologias e tecnologias, implantação de laboratórios regionais e centros avançados de meteorologia e até na fabricação dos equipamentos necessários, através da Engespaço, empresa associada ao Inpe.

Desde os primeiros experimentos, os cientistas espaciais brasileiros ocuparam-se em operar, adaptar e mesmo construir instrumentos de solo e de bordo (para cargas úteis de balões estratosféricos e foguetes de sondagem). Muito concretamente, é esta a origem da área de engenharia e tecnologia espacial, atualmente responsável pelos maiores programas do Inpe.

A completa missão espacial brasileira, aprovada pelo governo em 1980, tem por objetivo o lançamento de dois satélites de coleta de dados e dois de sensoriamento remoto. O primeiro satélite, de pequena complexidade, estará pronto em fins de 1989, conforme a previsão do cronograma da missão.

A diretriz básica do programa é a capacitação tecnológica e industrial do país no setor. Assim, seus objetivos incluem a implantação de toda infra-estrutura de solo necessária à construção, ao lançamento e à operação de satélites artificiais e o desenvolvimento da indústria espacial brasileira. Um marco importante foi a construção do Laboratório de Integração e Testes (Lit). Único no hemisfério sul, ele é capaz de apoiar não apenas a indústria espacial, mas também as indústrias aeronáutica, bélica, eletrônica, automobilística e outras.

Graças à capacitação descrita, o Brasil e a China estabeleceram o programa do satélite sino-brasileiro de recursos da Terra. O acordo prevê o desenvolvimento conjunto de dois satélites de 1.300 kg cada, a serem lançados em 1992 e 1994. Os satélites, cuja missão é de sensoriamento remoto, terão características semelhantes aos atuais Landsat e Spot, combinando facilidades operacionais de ambos.

Como consequência destes resultados, o Inpe tornou-se capaz de contribuir para a fabricação, integração e testes da segunda geração de satélites de comunicações que a Embratel lançará em 1994. Se houver investimentos adequados neste programa, a terceira geração será constituída de satélites inteiramente nacionais.

É fundamental manter e aprofundar a orientação do programa espacial civil para as aplicações de maior interesse social e maior potencial econômico e tecnológico.

Concluindo, é igualmente vital reconhecer que a formulação e a execução de programas como os descritos dependerá de potencial de mobilização científica, tecnológica e industrial das organizações dedicadas à atividade espacial civil no Brasil. Assim, devemos promover nos próximos anos o nascimento e consolidação de uma agência espacial brasileira. Ela cumprirá no Brasil o papel que seus protótipos inspiradores cumprem nos respectivos contextos nacionais e regionais.

*Professora Johanna Dobereiner,
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária:*

Os investimentos em ciência e tecnologia são

altamente compensados por seu retorno à sociedade, seja de forma econômica, ecológica ou social. Darei três exemplos de retorno dos investimentos em projetos de pesquisa básica integrada entre universidades e instituições de pesquisa aplicada.

O primeiro exemplo é a soja. Esta cultura foi introduzida no país nos anos 50, importando-se dos EUA sementes e bactérias fixadoras de nitrogênio (rizóbios) a elas associadas. A tentativa fracassou, pois a produção foi muito baixa.

Nos anos 60, foi feita uma segunda tentativa, fundamentada em pesquisa básica entre nós, visando identificar e selecionar rizóbios adaptados às condições brasileiras, e promover o melhoramento de variedades de soja. Como resultado desses trabalhos, produziram-se variedades que, ao contrário das usadas nos EUA, associam-se perfeitamente aos rizóbios que fornecem à soja todo o nitrogênio necessário retirado do ar, dispensando assim os fertilizantes.

Nos anos 80, iniciou-se com sucesso o plantio de soja nos cerrados. Aqui novamente foi necessário pesquisar e selecionar outros rizóbios capazes de funcionar nos solos dos cerrados. Esses, hoje em uso generalizado por todo o país, resultam de pesquisas da fisiologia da simbiose bactéria-soja. Está se conseguindo obter variedades que acumulam produtos derivados do nitrogênio fixado diretamente nos grãos, em vez de perder 30 por cento com folhas, o que implica aumento de produção da ordem de 20 a 40 por cento.

Essas pesquisas, realizadas por brasileiros no Brasil, permitiram colocar nosso país como o segundo exportador de soja no mundo. A economia feita hoje pela agricultura, somente com a obtenção do fertilizante nitrogenado do ar, corresponde a US\$ 1,3 bilhão (18 milhões de grãos com 6 por cento de N contêm 1,1 milhão de toneladas de N ao preço de US\$ 1.200). O montante derivado desse melhoramento é equivalente a seis vezes o orçamento total da Embrapa que, além de soja, trabalha com algumas centenas de outros cultivares.

O segundo exemplo é o da cana-de-açúcar. Mesmo que essa cultura não apresente possibilidades de simbiose com rizóbios, recentemente nela foi identificada uma nova bactéria, muito eficiente em fixar nitrogênio do ar, que cresce nos colmos de cana e se propaga com o plantio dos toletes. Pesquisas em andamento mostram que algumas variedades de cana usadas no Brasil podem obter nitrogênio do ar, como a soja.

O Programa Nacional de Álcool somente foi

possível em função do sistema de produção de baixos insumos energéticos, que permitiram produzir três vezes mais energia do que a investida no plantio. O nitrogênio representa 75 por cento dos custos energéticos dos fertilizantes, e o atual uso de apenas 60 kg N/ha (média nacional) é o principal responsável pela eficiência energética da nossa cana. No Havaí, por exemplo, usa-se cinco vezes mais fertilizante (300 kg N/ha) e, dessa forma, o balanço energético se torna igual ou menor que um.

As novas pesquisas permitirão a substituição quase total de alguns fertilizantes, tornando o balanço energético ainda mais positivo, sem aumentar os insumos. O Pro-Álcool é o único programa bioenergético de vulto, no mundo, que permite retornos altamente compensadores em termos ecológicos e sociais. O tão falado efeito estufa, que se deve ao aumento de CO₂ na atmosfera, proveniente sobretudo da queima de combustíveis fósseis acumulados durante bilhões de anos, não se aplica ao uso de biomassa como o álcool, pois este contém carbono retirado da atmosfera, cujo ciclo só se fecha em dois anos.

Um terceiro exemplo é o do retorno ecológico de investimentos em pesquisas com alguns tipos de árvores leguminosas que, como a soja, se associam com rizóbios, obtendo nitrogênio do ar e enriquecendo solos erodidos com matéria orgânica. Reflorestamentos com essas espécies nativas podem vingar mesmo em solos devastados ou com subsolo aparente. Temos espécies que crescem de modo mais rápido que o eucalipto nesses solos, formando bosques fechados após três anos e deixando os solos recuperados, além de fornecer madeira-de-lei e, em alguns casos, forragens nas regiões semi-áridas.

*Doutor José E. Mindlin,
Metal Leve S.A. Indústria e Comércio:*

Considero o apoio à pesquisa básica e aplicada um assunto da maior importância e parece-me, por isso mesmo, oportuno analisar as verbas que serão destinadas à pesquisa no exercício de 1989. Confesso que, ao ver os números, fiquei surpreso pelo reduzido montante da proposta da Seplan. Sabemos todos que é necessário cortar gastos públicos, mas um corte linear não me parece aceitável. Seria imperativo o estabelecimento de prioridades e, a meu ver, os gastos em ciência e tecnologia pertencem à prioridade mais alta, pois a pesquisa básica e aplica-

da não é apenas um importante fator de desenvolvimento, como pode chegar a ser de sobrevivência.

Existem gastos que o país não tem o direito de não fazer, e entre eles incluem tranquilamente os que se referem à pesquisa. Temos, no caso norte-americano, um exemplo eloquente dos prejuízos que uma redução de gastos pode ocasionar. Os Estados Unidos têm hoje sua competitividade em vários setores fundamentais bastante comprometida, porque na administração Nixon as verbas para a pesquisa foram drasticamente reduzidas. Houve um efeito retardado, mas nem por isso menos grave. No caso brasileiro, é chocante a desproporção que existe entre o que nós gastamos e o que gasta o Primeiro Mundo. Nos países industrializados, as verbas para pesquisa se situam entre 2,0 a 4,0 por cento do PIB, ao passo que no Brasil elas representam cerca de 0,6 por cento de um PIB muito menor.

Ora, o ritmo de pesquisa que se realiza no exterior é muito intenso. A rapidez de transformação é muito grande, havendo casos em que a inovação e a obsolescência estão muito próximas. Disse o professor Maurício Mattos Peixoto que nos últimos quatrocentos anos, através da pesquisa, mudou-se a face do planeta. Eu me permitiria acrescentar que talvez nos últimos quarenta anos se fez mais do que nos 360 anteriores, e me aventuraria a sugerir a possibilidade de que, nos próximos quarenta anos, novidades da maior importância poderão surgir. Se não acompanharmos, ainda que dentro de nossas limitadas possibilidades, o que se faz no Primeiro Mundo, o fosso que nos separa aumentará consideravelmente.

Sabemos todos o que representou a substituição de importações para o deslanche da industrialização brasileira nas décadas de 50 e 60 e o início da exportação de manufaturados, que detonou nosso esforço tecnológico, mas o que foi feito em matéria de pesquisa ainda é muito pouco. Estamos hoje competindo no mercado externo, que é extremamente exigente; a nossa competitividade depende de nossa capacidade tecnológica. O fator da vantagem comparativa da mão-de-obra vem tendo papel decrescente, não só porque não devemos basear primordialmente nossa capacidade de competir na mão-de-obra barata — pois a remuneração adequada é indispensável à formação do mercado interno — como porque a automação, que se vem introduzindo aceleradamente no Primeiro Mundo, reduziu a importância desse fator. Como a exportação é fundamental para nosso desenvolvimento eco-

nômico, temos de ter em mente a importância da pesquisa tecnológica que, por sua vez, decorre da pesquisa básica.

O processo que vivemos nestas últimas décadas teve grande sucesso. Em 1963 o Brasil exportou 60 milhões de dólares de manufaturados. Hoje estamos exportando mais de 15 bilhões. Mas isto, para continuar, vai depender cada vez mais de nossa capacitação tecnológica.

O problema dos recursos materiais e humanos existe, mas, antes de tudo, parece-me indispensável a conscientização da sociedade como um todo sobre a importância da pesquisa e a formação de uma nova mentalidade. O Estado tem um papel essencial, mas a responsabilidade não é só do Estado. O empresariado e a universidade devem formar com o Estado o tripé necessário à criação de uma estrutura sólida. Além do Estado, deve haver apoio da empresa à universidade, e é preciso que se tenha um melhor conhecimento recíproco dos três agentes.

Recursos financeiros devem vir do setor público e do setor privado, e sua alocação, ressalvada a escassez, depende apenas de uma decisão política. Os recursos humanos, no entanto, não se improvisam. Daí a necessidade desse apoio à universidade. Cabe, portanto, um esforço de conscientização da sociedade como um todo para que, através de uma atribuição de absoluta prioridade à pesquisa básica e aplicada, se possa conseguir melhor disponibilidade dos indispensáveis recursos.

*Professor Oscar Sala,
Universidade de São Paulo:*

Preocupam-me as notícias que temos tido com relação ao orçamento de ciência e tecnologia para o futuro próximo. Todos estamos conscientes das dificuldades econômicas que o país atravessa, mas este é o momento em que o governo deve tomar decisões claras, estabelecer prioridades e não cortes lineares no orçamento. A ciência e a tecnologia desempenham, indiscutivelmente, papel de fundamental importância para o desenvolvimento do país.

Gostaria de lembrar que a física — minha área de trabalho — teve o reconhecimento de sua importância para o desenvolvimento do país, por parte do governo, logo após a Segunda Guerra Mundial. Isso porque a Marinha brasileira necessitava de detectores de submarinos, sonares, que não podiam ser fornecidos pelos aliados. Es-

te problema foi resolvido por homens que até então praticavam ciência básica, mais especificamente que trabalhavam com raios cósmicos e partículas elementares. Esses homens puderam entregar à Marinha brasileira, em curto prazo, equipamentos que se mostraram vitais para o patrulhamento da costa do Atlântico, naquela ocasião muito freqüentada por submarinos alemães.

Esse reconhecimento foi muito importante, porque permitiu uma expansão rápida da física, assim como o estabelecimento de um ambiente extremamente propício ao desenvolvimento desta ciência.

Recentemente, tive sob minha atenção um relatório publicado pela OECD, que considera o Brasil como um dos poucos países que estão próximos a fazer parte do grupo das nações industrializadas. Os membros da OECD reconhecem que o Brasil possui uma infra-estrutura relativamente avançada e, com isso, pode tornar-se uma força competitiva no mercado de manufaturados sofisticados. É evidente que a expansão desses mercados depende de novos produtos criativos e, conseqüentemente, de pesquisa e desenvolvimento. Deve-se ressaltar, nesse sentido, que as novas tecnologias — em particular, a biotecnologia, ciências dos materiais, ciências da informação — são caracterizadas por um relacionamento estreito e contínuo com a pesquisa básica ou fundamental.

Na área de física, o último investimento significativo no país ocorreu há cerca de vinte anos, ainda com o BNDE. Há, no entanto, programas importantes em desenvolvimento como, por exemplo, a construção do Laboratório Nacional de Luz Síncroton. Este projeto, de fundamental importância para a física dos materiais e para a física médica, entre outros, teve seu ritmo de desenvolvimento bastante moderado devido às dificuldades econômicas. É importante observar que um equipamento dessa natureza permite todo um desenvolvimento tecnológico, como a construção do acelerador.

Área de capital importância para o país é a da ciência dos materiais. Aqui temos necessidade de amplo investimento tanto para a instalação de centros ou laboratórios de caracterização dos materiais como para instalação de modernos laboratórios de pesquisa nas universidades e institutos de pesquisa.

A física nuclear vem atuando, de forma abrangente, nas áreas aplicadas, como medicina, agricultura, produção de energia etc. Entretanto, esta ampla utilização das técnicas nucleares só foi possível graças ao desenvolvimento al-

cançado, no país, pela física nuclear básica, que, no momento, necessita de novos investimentos para a construção de um acelerador linear supercondutor, cuja tecnologia avançada acompanhe os desenvolvimentos que estão ocorrendo nesta área, na Europa e nos Estados Unidos, com a construção de aceleradores supercondutores. Essas máquinas utilizam o nióbio ultrapuro como material supercondutor, e o Brasil é o maior fornecedor de nióbio bruto. O consumo atual de nióbio ultrapuro é da ordem de meia tonelada por ano e, com essas novas máquinas em construção, esse consumo deve atingir 500 toneladas por ano. É importante, portanto, que o Brasil se capacite para produzir o nióbio ultrapuro. A utilização desse material em programas nacionais tem a vantagem de possibilitar uma estreita colaboração entre a pesquisa básica, a engenharia e a empresa.

Finalmente, acredito que a próxima década será decisiva para a entrada do país no clube das nações desenvolvidas. É necessário, para tanto, reconhecer que as inovações tecnológicas, os avanços científicos e as mudanças sociais devem ser encarados como um processo integrado. Um processo onde toda a população participe de modo que todo o país possa ser um amplo usuário do conhecimento científico.

*Professor Luis Bevilacqua,
Universidade Federal do Rio de Janeiro:*

Aproveito esta oportunidade para falar um pouco em nome da comunidade científica do Rio de Janeiro, em particular sobre engenharia e tecnologia.

Há 25 anos, quando foi criada a Coordenação de Programas de Pós-Graduação em Engenharia na Universidade Federal do Rio de Janeiro (Coppe/UFRJ), os setores de engenharia do Rio — ou, pelo menos, alguns deles — estabeleceram uma nova visão de ensino e pesquisa que trouxe benefícios para a tecnologia e a ciência nacionais.

Encontram-se no Rio de Janeiro a Coppe/UFRJ, na área de tecnologia, e a Pontifícia Universidade Católica, com o Centro Técnico-Científico, além de outros institutos da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como os institutos de Física, de Química, de Biofísica, de Ciências Biomédicas e Microbiologia. Há também no Rio de Janeiro centros de pesquisa do CNPq — o Instituto de Matemática Pura e Apli-

cada, o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, o Laboratório Nacional de Computação Científica — e vários órgãos de pesquisa de empresas estatais, como o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Petrobrás, o Centro de Pesquisa de Energia Elétrica das Centrais Elétricas Brasileiras, o Centro de Tecnologia Mineral da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, o Laboratório de Biotecnologia e o Pólo de Biotecnologia do Rio, o que caracteriza esta área como fortemente vocacionada para o desenvolvimento científico e tecnológico.

Gostaria de citar aqui alguns dos projetos especiais desenvolvidos no Rio de Janeiro. Há cerca de oito anos, foi estabelecido contrato importante entre o Cenps e a Coppe para desenvolvimento de plataformas para a exploração de petróleo, o que já resultou numa economia de 8 a 10 bilhões de dólares para o país. Atualmente, estão em curso outros projetos também ligados à tecnologia submarina, objetivando o desenvolvimento de robôs submarinos, de fundamental importância na montagem e manutenção dessas plataformas. Esses robôs podem também ter aplicação em outras áreas, como nas usinas nucleares, em operações de salvamento em incêndios, na manutenção em ambientes poluídos, como indústrias químicas, e até na agricultura.

Paralelamente a essas pesquisas, vem sendo desenvolvido um projeto de monitoramento e controle da usina nuclear de Angra que, certamente, já aumentou a segurança de operação em Angra I. Projetos no setor de siderurgia, com o desenvolvimento de aços especiais, vêm sendo desenvolvidos com grande sucesso, além de outros relativos ao perfil energético brasileiro, à irrigação e à navegabilidade da Bacia Amazônica. Enfim, considerando-se todo este espectro, parece-me que não é mais possível fazer uma distinção entre ciência básica e ciência aplicada. Da mesma forma, verifica-se uma grande interdisciplinaridade nos projetos. Como exemplo, posso citar a área de robótica, que conta com a colaboração da física do estado sólido e da ciência dos materiais para o desenvolvimento e acionamento de motores, com a biofísica, neurologia e fisiologia do olho na parte de visão artificial dos robôs etc.

Gostaria de chamar a atenção para alguns pontos relativos à questão mais geral dos recursos para ciência e tecnologia, que estão sendo discutidos no Orçamento da União de 1989. Parece-me clara a importância de se investir em ciência e tecnologia; este é um fator fundamental para o desenvolvimento econômico de um país.

Com relação aos recursos humanos disponíveis no Brasil, há cerca de 15 mil pesquisadores envolvidos com ensino e pesquisa nas universidades brasileiras. Isso equivale a um pesquisador para 10 mil habitantes, o que é um índice muito baixo se comparado com os de outros países. É preciso que haja um aumento desses recursos, e isso significa um investimento relativamente pequeno para o país. Admitindo-se que cada pesquisador utiliza-se de 30 mil dólares por ano (que é o que se paga, mais ou menos, a um bolsista no exterior), hoje esse investimento estaria em 450 milhões de dólares. Se quisermos elevar isso a uma cifra que realmente estimule as pesquisas no país, com resultados mais visíveis e vigorosos a curto prazo, esse valor teria que ser triplicado, o que daria algo em torno de 1 bilhão e meio de dólares. Essa quantia, para todo o Brasil, não é muito maior do que a de que dispõe apenas uma única universidade como a Stanford, com um orçamento anual de 800 milhões de dólares.

Outro ponto que parece importante é a necessidade da integração da ciência e tecnologia, em nível nacional, com os setores industrial, agrícola etc. Esses setores devem ter um planejamento integrado, e seu desenvolvimento requer mais investimentos em ciência e tecnologia.

Um fator importante diz respeito à competitividade internacional. Não é necessário apenas que os produtos brasileiros sejam colocados no mercado internacional, mas também que a ciência e a inteligência brasileiras estejam presentes no exterior, e isso só é possível com universidades e centros de pesquisa muito produtivos. A presença de nossos pesquisadores no exterior traz o intercâmbio, que é de uma riqueza extraordinária para o nosso próprio desenvolvimento.

Finalmente, considero que na análise do Orçamento da União é importante o compromisso com a qualidade. A comunidade brasileira envolvida com a ciência e tecnologia está consciente de que não poderá sobreviver sem manter os padrões de qualidade nos projetos desenvolvidos.

Faz-se necessário o apoio a universidades e centros de pesquisa, para a formação de recursos humanos. É preciso formar pessoas com capacidade crítica, capazes de inovar e criar, e isso só se faz dentro de uma universidade forte, imersa em pesquisa. Sem isso, estaremos perdendo o nosso futuro. O risco é enorme, e as conseqüências serão muito graves para o país.

*Professor Willy Beçak,
Instituto Butantan:*

O Instituto Butantan é um dos centros de pesquisa onde se verifica uma nítida relação entre ciência básica, desenvolvimento tecnológico e ciência aplicada. A partir de alguns exemplos desse Instituto, pretendemos demonstrar a necessidade de investimentos contínuos em ciência básica e no desenvolvimento tecnológico.

O Instituto Butantan existe há cerca de 90 anos e nesse período enfrentou uma série de problemas, em geral ligados a carência de recursos humanos, principalmente na área de pesquisa. Assumimos a direção do Butantan entre 1983 e 1984, quando ele estava atravessando uma séria crise, em parte decorrente da insuficiência de pessoal, que tinha resultado também numa carência crítica de soro antiofídico. O soro não podia ser importado por ser específico para as serpentes que ocorrem no país. Tal exemplo nos mostra que, por falta de investimento em pesquisa e tecnologia, a instituição não estava preparada para resolver problemas relativamente simples.

Uma análise global da situação do Instituto Butantan mostrou-nos que uma das primeiras medidas a serem tomadas dizia respeito a um incentivo na área de recursos humanos, com a contratação e formação de pesquisadores. Além disso, criaram-se vários novos laboratórios e o Centro de Biotecnologia, o que significou um incremento em pesquisa avançada e em desenvolvimento tecnológico. Em menos de dois anos, o quadro em que se encontrava a instituição foi revertido. A produção de soros antiofídicos passou de 29 mil ampolas anuais para 250 mil em 1986. Em 1988 essa produção chegará a cerca de 450 mil, devendo atingir 600 mil em 1989, o que gerará um excedente para exportação.

A modernização de equipamentos, o recrutamento de um corpo de cientistas e o aperfeiçoamento da tecnologia resultaram num complexo que, atualmente, é capaz de processar automaticamente 400 litros de plasma para a produção de vários tipos de soros, como o antitetânico, o antiofídico e o antirábico, que podem suprir toda a América Latina. O Instituto Butantan produz atualmente 35 tipos diferentes de soros e vacinas, sendo o único instituto que produz vacina tríplice (tétano-difteria-coqueluche) e que desenvolveu tecnologia para a produção de soro antibotulínico.

Os compromissos assumidos são de melhoria qualitativa e aumento quantitativo. Atualmente, o Brasil importa a totalidade da vacina anti-

poliomielite e grande volume da vacina tríplice, ambas obrigatórias no Programa Nacional de Imunização Infantil. Há hoje um Programa Nacional de Auto-suficiência em Imunobiológicos, promovido pelo Ministério da Saúde, pelo qual as instituições comprometem-se a tornar o país auto-suficiente em todos os imunobiológicos até 1990. Mas esse compromisso só poderá ser cumprido na medida em que sejam mantidos e ampliados os investimentos em pesquisa e desenvolvimento tecnológico.

Há muitos problemas de saúde pública de interesse nacional a serem resolvidos. A doença de Chagas afeta cerca de 8 milhões de brasileiros; a esquistossomose, cerca de 12 milhões; a malária está aumentando; a dengue voltou a assolar o país, e não há ainda produção de vacina contra hepatite B, que já constitui hoje um problema grave.

No elenco de compromissos assumidos pelo Butantan, está a produção de vacina antirábica em cultura de tecidos, que é mais pura e potente, de vacina *pertussis* (anticoqueluche) acelular, que evitará reações secundárias, além da vacina anti-hepatite B, por engenharia genética. A produção dessas novas vacinas depende de investimentos em pesquisa básica, pois nem toda a tecnologia necessária existe hoje no país. Há também a questão da albumina humana, que não é produzida no país. Em virtude disso, estamos em todos os casos transfundindo sangue, freqüentemente pouco controlado, que pode difundir várias doenças, como a hepatite e a Aids. Desperdiçamos sangue humano, quando poderíamos usar, em grande parte dos casos, albumina, para resolver os problemas. A albumina importada custa cerca de 30 dólares o grama. Outro exemplo é o fator VIII anti-hemofílico, importante para a coagulação normal, que tem sido suprido através do sangue total, às vezes sem controle adequado. O Butantan está desenvolvendo tecnologia para produzir fator VIII purificado a partir de crioprecipitado, isento de contaminações. Devemos também produzir no país anticorpos monoclonais extremamente necessários para diagnósticos e controle de doenças.

Todos esses exemplos mostram que, com a interrupção ou diminuição do investimento em ciência e tecnologia, não conseguiremos atingir as metas a que nos propomos e assim poderemos estagnar em um patamar tecnológico que aumentará nossa defasagem em relação ao mundo desenvolvido.

Concordo que o país está numa situação econômica extremamente difícil, mas considero que

só em último caso deve haver corte na área de ciência e tecnologia. Sem que tenhamos recursos nesta área, não poderemos tomar os passos necessários para diminuir a defasagem e entrar no contexto dos países mais desenvolvidos e economicamente independentes. Os recursos para área de ciência e tecnologia devem aumentar ano a ano num país que cresce com a velocidade do Brasil; é preciso investir não só em prédios e equipamentos, mas também em recursos humanos. Neste sentido, a solicitação de um aumento de verbas para o fomento à pesquisa se faz muito necessária.

*Professor Paulo de Tarso Almeida Paiva,
Universidade Federal de Minas Gerais:*

Tentarei apresentar algumas reflexões com relação ao emprego de estudos demográficos para o planejamento econômico e social do Brasil.

A nova Constituição define como objetivos fundamentais da nação construir uma sociedade livre, justa e igualitária. O princípio da justiça social prevaleceu sobre quaisquer outros. Num sociedade onde cerca de 40 por cento das famílias vivem em condição de pobreza absoluta, a execução desses objetivos depende da definição de prioridades, de austeridade no uso dos recursos públicos e da ação coordenada e planejada do Estado.

Ao estabelecer a exigência da elaboração de um plano plurianual ao qual se subordinarão os orçamentos anuais, a Constituição ofereceu os instrumentos para a recuperação do planejamento econômico e social. Assim, cabe hoje ao Congresso Nacional compatibilizar o orçamento da União para 1989 com os objetivos de médio e longo prazos, sem ferir as necessidades de contenção do déficit público.

A opção da sociedade brasileira, através de seus representantes, foi pela justiça social, e esta só pode ser atingida através do desenvolvimento econômico e social. Para tanto, é condição necessária o avanço do conhecimento científico e tecnológico. Nesse sentido, comprometer os programas de ciência e tecnologia é comprometer a consecução dos objetivos fundamentais da Carta Magna.

Acredito que não seja intenção da comunidade científica dificultar o combate ao déficit público. Ao contrário, o equilíbrio financeiro desse setor é condição essencial para o desenvolvimento de programas na área de ciência e tecno-

logia. Todavia, a busca desse equilíbrio não pode eliminar projetos de cujos resultados dependerá o futuro econômico e social da nação.

A busca da eliminação das desigualdades regionais e sociais requer a recuperação do planejamento de médio e longo prazos. Nesse campo, as contribuições às instituições de pesquisa públicas e privadas e às universidades são de fundamental importância. Não se contrói um sistema adequado de planejamento sem a excelência nas áreas de levantamento de dados, de formação de recursos humanos e de produção do conhecimento.

Particularmente com relação às questões demográficas, merece menção o aprofundamento de pesquisas sobre as novas tendências populacionais no Brasil e suas implicações sociais e econômicas. A população brasileira apresenta atualmente uma taxa de crescimento de cerca de 1,8 por cento ao ano, aproximadamente 40 por cento mais baixa do que aquela que prevalecia há 20 ou 30 anos. A desaceleração do crescimento da população resulta de mudanças profundas no comportamento reprodutivo das famílias e significa a formação de um novo padrão demográfico no país. Esse novo padrão está alterando de maneira significativa as relações entre a dinâmica demográfica e o desenvolvimento econômico e social. Gostaria de mencionar aqui três dessas alterações que hoje necessitam de estudos.

Em primeiro lugar temos a mudança profunda na estrutura etária da população, provocando o aumento relativo da população idosa. Este processo de envelhecimento da população dentro de um contexto de elevado grau de pobreza exige ações nas áreas de previdência social e amparo à velhice.

Em segundo lugar, há a mudança na composição da população economicamente ativa (PEA), já que a queda do ritmo de crescimento da população total não significa queda do segmento que procura emprego. Ao contrário, a PEA cresce ainda mais rapidamente, devido principalmente à incorporação de mulheres ao mercado de trabalho. Essa nova tendência exige a recuperação do crescimento da economia e de programas de formação de mão-de-obra adequados à composição demográfica da PEA.

Por fim, quero citar as mudanças nas tendências de distribuição populacional, à medida que os níveis das variáveis demográficas (natalidade e mortalidade) são significativamente diferentes segundo o segmento sócio-econômico e as diferentes regiões do Brasil. O conhecimento desses diferenciais é condição necessária para a forma-

ção de planos que visem a redução das desigualdades inter-regionais e sociais do país.

O real conhecimento dessas novas tendências demográficas, a avaliação de seus impactos sobre a economia e o encaminhamento de políticas econômicas e sociais adequadas, exigem a manutenção de recursos suficientes para levantamentos de dados, formação de recursos humanos e produção do conhecimento. Assim, são preocupantes as emendas ao Orçamento da União para 1989, que cortam verbas para a organização do Censo Demográfico de 1990, assim como a redução drástica de recursos do sistema de ciência e tecnologia.

As questões demográficas não apresentam respostas a curto prazo. Neste sentido, a interrupção de programas de pesquisas essenciais poderá inviabilizar qualquer esforço sério de se promover a justiça social, ferindo os princípios da Constituição. A justiça social se faz não com medidas assistencialistas, mas com o avanço efetivo do conhecimento científico e tecnológico.

*Professor Cláudio Zamiti Mammana,
Associação Brasileira de Indústria de
Computadores e Periféricos:*

No meu entender, ao discutir o orçamento para ciência e tecnologia, estamos discutindo o futuro de nossa soberania, e pretendo colocar aqui algumas considerações nesse sentido.

A política de informática tem trazido resultados impressionantes. Quatrocentas empresas, com idade média inferior a cinco anos, já alcançaram um faturamento de 2 bilhões de dólares por ano, gerando só de impostos diretos e indiretos muito mais do que o governo investiu na formação de recursos humanos para essas indústrias. São 40 mil empregos gerados, o que significa uma ampliação significativa do mercado interno, à medida que um terço destes empregos são de nível superior.

A área de informática possui um espectro apreciável de aplicações, não apenas com os microcomputadores, mas principalmente nos setores de automação bancária, comercial e, agora inicialmente, no ramo industrial. Vale ressaltar que a automação bancária brasileira é a mais sofisticada do mundo e a variedade de produtos que essa indústria criou supera a de qualquer outro país do Terceiro Mundo, incluindo os "tigres asiáticos". Os investimentos na informática cresceram substancialmente. Hoje as indús-

trias nacionais investem entre 6 e 8 por cento do seu faturamento — algo em torno de 150 milhões de dólares por ano — na pesquisa e no desenvolvimento de novos produtos. Mesmo as empresas estrangeiras, ao contrário do que diz a grande imprensa, aumentaram seus investimentos por força da política de informática, porque se forçou uma competição antes inexistente. Hoje, essas indústrias reduziram substancialmente a remessa de seus lucros ao fazer reinvestimentos e reverteram seus balanços comerciais, que deixaram de ser negativos para, atualmente, serem positivos.

Se foi possível conseguir o crescimento de 400 empresas que hoje abarcam 50 por cento do mercado nacional, isso se deve não só à reserva de mercado, mas à competência dessas indústrias. Essa competência surgiu, em parte, pela organização empresarial e, em parte, pela articulação do sistema de ciência e tecnologia brasileiro. Se não houvesse o aporte de recursos humanos qualificados, certamente não haveria indústria de ponta no Brasil.

Esses resultados prenunciam como será a economia mundial na próxima década. A mão-de-obra não-qualificada está decadente, já que, por força da automação e da simplificação dos processos produtivos, cada vez usa-se menos mão-de-obra por produto fabricado. A utilização de matéria-prima natural também é decadente, à medida que a tecnologia pode substituir recursos naturais escassos. Esse sistema, que introduziu inteligência no processo produtivo, pôde desvencilhar-se da escassez. Isso significa tecnologia.

A tendência mundial é a indústria usar cada vez mais inteligência por posto de trabalho e, para termos competitividade, é necessário construirmos uma competência distribuída. Isso significa aumentar a escolaridade *per capita* do nosso setor economicamente ativo. Nas empresas, cresce a demanda por maior escolaridade: enquanto a indústria de manufatura brasileira emprega menos de cinco por cento de profissionais de nível superior, a indústria de informática já emprega cerca de 30 por cento.

O aumento do investimento em ciência, tecnologia e recursos humanos traduz-se em aumento de competência distribuída também dentro do governo. Os problemas de saúde, transporte, habitação e as disparidades regionais não podem ser resolvidos por soluções improvisadas. Por isso, precisamos atacar estas prioridades com inteligência brasileira, com competência.

Também no fomento à pesquisa e ao desen-

volvimento, temos de ter mais inteligência, e eu citarei aqui um exemplo. Quando, em 1987, a indústria enfrentou graves prejuízos, como consequência do fim do Plano Cruzado, foi o governo — através de um programa da Finep — que conseguiu sustentar dentro das empresas boa parte dos grupos de pesquisa em desenvolvimento. Hoje estamos vendo os resultados, com a significativa quantidade de novos produtos lançados a cada semana no parque da informática.

No setor industrial há presença maciça de profissionais competentes, que não surgiram espontaneamente mas são resultado de um programa ligado à ciência e tecnologia, envolvendo universidades e institutos de pesquisa. O Instituto Tecnológico da Aeronáutica, por exemplo, produziu resultados impressionantes, não só na área de informática ou na indústria aeronáutica, mas também nos setores bélico e de telecomunicações. Os setores de ponta são alimentados por recursos humanos formados num ambiente de desenvolvimento e capacitação em ciência e tecnologia. Nesse sentido, os institutos têm grande importância no desenvolvimento de pesquisas que, certamente, a empresa privada não pode fazer, seja pelo volume de investimentos necessários, pelo prazo demorado de maturação de um projeto, ou ainda porque não é possível definir, *a priori*, onde se quer chegar. O objetivo é aumentar a competência nacional.

No parque nacional como um todo, é essencial que a tecnologia migre capilarmente para todo o setor industrial. Descobrimos recentemente que mais de dois terços do custo dos equipamentos de informática são gerados por fornecedores fora desta área. É preciso aumentar a competência desses fornecedores, aumentar a qualidade dos equipamentos e reduzir os preços, o que significa, mais uma vez, capacitação dos recursos humanos. Nesse sentido, reduzir o contingente de cientistas e engenheiros dos espaços econômicos já ocupados é mais ou menos como retirar a tropa de um território ameaçado. Sem competência própria, jamais seremos competitivos. É por essa razão que afirmo: está em jogo a nossa soberania.

Professor Marcos Mares-Guia, Biobrás S.A.:

Gostaria de iniciar citando frase que parece um lugar comum: “*nosso futuro como nação depende em larga escala da sabedoria com que usarmos a ciência para resolver problemas dos*

anos vindouros”. Ela foi escrita em 1945, pelo Dr. Vannevar Bush, em um relatório ao presidente Truman, dos Estados Unidos, sobre a necessidade de se continuar o esforço em pesquisa básica naquele país, esforço este que, de certa forma, levou à vitória dos Aliados na Segunda Guerra Mundial. No seu livro, chamado *Ciência — a fronteira sem fim*, Bush advogava a continuação do esforço de pesquisa através da criação de uma nova agência. Cinco anos após seu relatório, criava-se nos Estados Unidos a National Science Foundation, equivalente do nosso CNPq. Isso quer dizer que o que era verdade para os norte-americanos em 1945-1950 está hoje em discussão aqui.

Quero, também, citar uma frase de um trabalho recentemente publicado pelo dr. Erich Bloch, atual presidente daquela Fundação, intitulado *Pesquisa básica — a chave para a competitividade econômica*, que estabelece as metas fundamentais da National Science Foundation para o exercício em curso. Nele cita o autor um desses objetivos: “o terceiro objetivo é executar a pesquisa que garantirá a competitividade econômica da nação. Necessita-se fazer pesquisa básica e treinar o pessoal que capacitará a indústria americana a desenvolver e colocar com sucesso produtos no mercado internacional”.

Dito isto, gostaria de comentar o objetivo específico de meu depoimento. Sou responsável pelo desenvolvimento tecnológico da Biobrás, uma empresa de biotecnologia que tem como principal produto a insulina, hormônio usado no tratamento de diabetes. Em um período de cerca de oito anos, conseguimos tornar o país independente nessa produção: somos hoje o quarto produtor mundial deste hormônio, produzindo cerca de 40 por cento de toda a insulina consumida no mundo, com presença significativa no mercado externo.

Esta capacidade de produção foi fundamentalmente ancorada na capacidade interna da empresa em pesquisa e desenvolvimento, e foi possível graças a uma situação conjunta da empresa com a comunidade científica universitária, através de convênios.

Por exemplo, entre o final de 1987 e o início de 1988, nós introduzimos no mercado um novo produto, a insulina humana. Essa insulina só pôde ser desenvolvida graças à contribuição competente de pessoas como a professora Mineko Tominaga, da Universidade de São Paulo, da professora Alaide Oliveira, da Universidade Federal de Minas Gerais, do professor Lewis Greene, da Faculdade de Medicina de Ribeirão Pre-

to da Universidade de São Paulo e do professor Cláudio Sampaio, da Escola Paulista de Medicina.

Temos ainda, em desenvolvimento, uma linha de novos produtos que se podem chamar *alimentos médicos*, resultado de íntima colaboração entre a empresa e o Centro Interdepartamental de Química de Proteínas e o Departamento de Clínica Médica, ambos da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

A partir do esforço científico do grupo do professor Wilson Mayrink, do Departamento de Parasitologia da Universidade Federal de Minas Gerais, a Biobrás está se preparando para lançar no mercado a primeira vacina produzida no mundo contra uma protozoose humana, no caso, a Leishvacin, contra a leishmaniose mucocutânea.

Demonstro, pois, o valor do intercâmbio universidade-empresa para o desenvolvimento tecnológico e para a criação de novos produtos pela empresa. É claro que, do lado das universidades, o desenvolvimento deste tipo de trabalho depende fundamentalmente de organizações como o CNPq, a Capes, a Finep, a Fapesp em São Paulo e, em tempos passados, o Funtec (BNDE). Por isso, não discuto mais sobre o valor inestimável da pesquisa básica para o desenvolvimento tecnológico — considero-o aprovado.

O que se decide nesta casa, a Câmara dos Deputados, tem implicações muito concretas, tanto nas universidades, porque diz respeito ao apoio financeiro aos seus projetos de treinamento, de desenvolvimento, formação de pessoal e pesquisa, quanto na indústria, na medida em que decide sobre incentivos e investimentos. Consideramos a ligação entre a universidade e a indústria como essencial no campo da biotecnologia, no qual operamos: esta ligação, que precisa ser incrementada no país, sofre imediatamente um impacto, já que os recursos financeiros em discussão são incapazes de permitir sua sustentação. E, se tivermos o vínculo entre a empresa e a universidade prejudicado pela falta de recursos públicos para a pesquisa básica na universidade, somado com a falta de capacidade das empresas em colaborar no desenvolvimento científico básico, veremos como resultado a perda de capacidade para o desenvolvimento tecnológico das empresas, o que atingirá toda a sociedade, já que esta não receberá os benefícios deste complexo processo.

Neste sentido, precisamos caminhar para um consenso entre a comunidade científica e o governo, de forma a se dispor de recursos suficien-

tes para o cumprimento das metas de desenvolvimento científico, tecnológico, humano e social, que permitirão ao país ser membro do primeiro mundo, sem ter que esperar pelo terceiro milênio.

*Professor José Galizia Tundisi,
Universidade de São Paulo:*

Trabalho fundamentalmente com sistemas aquáticos, represas, lagos e rios e minha exposição versará sobre aspectos gerais do problema ambiental e a importância da pesquisa fundamental para o conhecimento de processos ecológicos e para o levantamento dos recursos naturais.

O Brasil é um país privilegiado em recursos naturais. A localização e a quantificação desses recursos é fundamental para que se conheça o estado e a quantidade de material disponível à sociedade. Essa quantificação só pode ser feita por meio de um enorme investimento em pesquisa fundamental. Os países desenvolvidos conseguiram, à custa desse tipo de pesquisa, substituir em parte o ambiente natural por ambiente artificial, e conseguiram mantê-lo com desenvolvimento sustentado através de uma enorme soma de informações ao longo de muitos anos. Essas pesquisas devem procurar evidenciar aspectos fundamentais dos sistemas ecológicos, não só do ponto de vista biogenético, mas envolvendo aspectos sociais e econômicos com problemas importantes para um planejamento adequado de desenvolvimento.

Além do conhecimento básico que envolve a manutenção das pesquisas em ciências ambientais, deve-se pensar também nos problemas de preservação, e nos processos de recuperação dos ecossistemas. A aceleração do processo de desenvolvimento tecnológico tem como consequência inúmeros efeitos ambientais. Como exemplo, vou mostrar o problema toxicológico e o problema energético do Brasil.

Com relação ao primeiro problema, o país se encontra hoje mergulhado num acúmulo de substâncias tóxicas na água, no ar e no solo, como por exemplo os metais pesados e as substâncias radioativas. O problema toxicológico é extremamente sério porque seus efeitos só são percebidos depois de alguns anos. O conhecimento dos processos envolvidos neste problema é, portanto, extremamente importante.

O segundo problema, o energético, tem uma

enorme relação com o meio ambiente. O Brasil, em termos energéticos, investe muito na construção de represas, o que traz amplas alterações ambientais, além da criação de enormes ecossistemas artificiais, que estão se transformando em grandes problemas ecológicos. Tais problemas precisam ser conhecidos.

Estes dois exemplos — o problema energético e o toxicológico — são muito sérios num país como o Brasil, que tem ampla diversidade de latitudes e extrema complexidade, do ponto de vista ecológico, antropológico e social.

O conhecimento científico acumulado em ecologia ainda é relativamente pequeno, assim como é pequena e parcela da comunidade científica que investe em estudos ecológicos, estudos de base e de sistemas tropicais. Nesse sentido, o investimento em recursos humanos torna-se essencial, a fim de que o país faça frente aos enormes problemas acumulados na área ecológica, alguns dos quais citei aqui.

Outro aspecto importante é a participação do Brasil no sistema internacional. É sabido hoje que os processos ambientais ocorrem em escala global e dependem de programas internacionais. É preciso, portanto, que a comunidade científica brasileira atuante nesta área esteja preparada para participar desses programas globais, já que o Brasil contribuiu em boa parte para a alteração do meio ambiente. Este país, que ocupa uma vasta extensão do trópico, está sendo degradado a partir dos investimentos feitos na indústria e com tecnologia antes de se conhecer os mecanismos fundamentais.

É importante lembrar que a nova Constituição — da qual participei com um projeto da SBPC, juntamente com os professores Aziz Ab'Saber, Angelo Barbosa Machado e Paulo Afonso Leme Machado — apresenta avanços importantes com relação à política ambiental. É preciso, portanto, que sejam ampliados os recur-

sos à disposição da comunidade científica para os investimentos necessários na área de pesquisa básica em ciências ambientais, para fazer frente às propostas aprovadas na Constituição. O acúmulo de conhecimentos sobre o ambiente, o acompanhamento de processos e a busca de tecnologias adequadas é um problema fundamental, que envolve, inclusive, aspectos estratégicos e de independência científica e cultural.

Não há retorno adequado para as perdas ambientais, a perda do patrimônio genético, a extinção de espécies e a degradação. São necessários enormes investimentos não só para a preservação mas para a recuperação de ecossistemas. O investimento em pesquisa básica e a formação de recursos humanos qualificados é de fundamental importância no planejamento do Brasil para as próximas décadas.

Deve-se ainda ressaltar que a base de conhecimentos ecológicos necessários para o desenvolvimento equilibrado do país apresenta inúmeras deficiências. Torna-se necessário um profundo investimento científico que demanda, inclusive, uma reformulação na política de formação de recursos humanos ampliando a perspectiva interdisciplinar dos atuais cursos de pós-graduação na área de ecologia. Portanto, a integração entre universidade, iniciativa privada e governo, na área das ciências ambientais, deve ser amplamente apoiada com maciços investimentos.

Cabe ainda destacar, à luz de recentes acontecimentos internacionais, que o problema ambiental no Brasil e o acúmulo de conhecimento sobre meio ambiente, a partir do trabalho especializado e também ao nível da população em geral, são uma questão de soberania. □

Publicado em março de 1989
pela Sociedade Brasileira para
o Progresso da Ciência.



SB
PC

Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência

A Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência foi fundada em São Paulo, em 1948. É uma entidade civil sem fins lucrativos nem cor política e religiosa, voltada para a promoção do desenvolvimento científico e tecnológico do país.

Financiada pelas contribuições dos sócios, que são hoje cerca de vinte e cinco mil, a SBPC tem recebido doações e subvenções oficiais apenas para atender a finalidades específicas.

A SBPC não apenas reúne cientistas e “amigos da ciência”, mas tem também como função a comunicação entre as diferentes associações científicas. Hoje, cerca de 70 sociedades e associações científicas das diversas áreas do conhecimento participam da programação das Reuniões Anuais da SBPC.

Sociedade eminentemente aberta, o público sempre teve pleno acesso às suas atividades, já que um de seus grandes objetivos é difundir o espírito científico e a compreensão da ciência na sociedade civil, que é quem naturalmente apóia, direta ou indiretamente, a pesquisa científica.

Entendendo a necessidade da propagação da ciência nos meios de comunicação de massa, vem a SBPC mantendo estreita ligação com os órgãos de imprensa, dos quais tem merecido crescente apoio em suas campanhas e atividades, e expandindo sua ação através do desenvolvimento de programas inovadoras de difusão científica e cultural.

Para realizar seus objetivos maiores, a SBPC promove um conjunto de atividades permanentes e/ou periódicas, com ampla participação da comunidade científica e de vários segmentos da população. Desde sua fundação, a SBPC organiza grandes Reuniões Anuais, envolvendo milhares de participantes para discussão de temas científicos de interesse econômico e social. Organiza ainda Reuniões Regionais, dirigidas para uma clientela menor, sobre temáticas do interesse da região onde se realizam. Por outro lado, mantém permanentemente diversas comissões de estudo, as quais, respaldadas em solicitações da sociedade e fundamentadas por documentação científica setorial, voltam-se para a análise de temas e problemas sociais específicos.

Mantém ainda, a SBPC, dois projetos nacionais de publicação; a revista *Ciência e Cultura* (1948-) e a revista *Ciência Hoje* (1982-), que destinam-se a públicos diferenciados. *Ciência e Cultura* é um veículo de publicação de relatos originais de resultados de pesquisas e de noticiário relativo à ciência e tecnologia, que se comporta como um dos termômetros mais sensíveis da produção científica brasileira. Por seu turno, *Ciência Hoje* é uma iniciativa altamente inovadora, voltada para a divulgação da ciência e de suas aplicações, em âmbito nacional.

No momento, além de suas revistas e outras publicações, a SBPC desenvolve programas de difusão da informação científica, entre os quais se incluem ciclos de conferências e debates para a população e o programa de rádio *Tome Ciência*, transmitido semanalmente em São Paulo pela Rádio USP-FM.

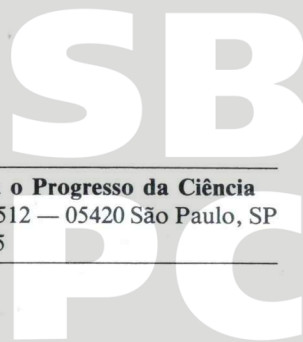
Nos últimos anos, a SBPC vem tomando providências e iniciativas para gravar documentos de interesse para a memória da ciência no Brasil. Para tanto, tem convocado alguns dos nomes mais representativos da comunidade científica brasileira, para depoimentos que ficarão como uma referência da produção científica e da postura social e política dos pesquisadores que construíram a ciência no Brasil.

Em função de uma série de experiências já realizadas em suas Reuniões Anuais, preocupa-se com a feitura de exposições eventuais, permanentes ou itinerantes — de caráter didático, multidisciplinar, memorialista ou museográfico, de interesse de amplas camadas da população brasileira, além de promover ciclos de cinema e vídeo e outros programas culturais congêneres, destinados ao grande público ou a setores especializados da comunidade científica.

Atualmente a SBPC está integrada com sociedades semelhantes do continente americano numa entidade destinada a estudar problemas científicos e tecnológicos de interesse de todos países abrangidos nessa área — a Associação Interciência, com sede em Washington.

No Brasil, a SBPC coordenou ainda o processo de criação e vem dando apoio e infraestrutura à Comissão das Sociedades Científicas que tem, desde abril de 1985, se encarregado de estabelecer o contato e o intercâmbio entre o Ministério da Ciência e Tecnologia e a comunidade científica.

Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
Av. Pedroso de Moraes, 1512 — 05420 São Paulo, SP
Tels. 212-0740 e 211-0495

The logo for the Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) is displayed in a large, bold, white font against a dark grey background. The letters 'SB' are stacked above 'PC', with the 'P' and 'C' being significantly larger than the 'S' and 'B'. The logo is partially obscured by the text of the contact information to its left.

Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
Av. Pedroso de Moraes, 1512 — 05420 São Paulo, SP Brasil
Cx. P. 11008 — 05499 S. Paulo, SP Tels. 212-0740 e 211-0495

