

CADERNOS SBPC



SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA

Diretoria 2005/2007

Presidente Ennio Candotti

Vice-Presidentes Dora Fix Ventura e Celso Pinto de Melo

Secretário-Geral Lisbeth Kaiserlian Cordani

Secretários Ingrid Sarti, Maria Célia Pires Costa e Osvaldo B.E. Sant'Anna

1º Tesoureiro Peter Mann de Toledo

2º Tesoureiro Suely Druck

Presidentes de Honra

Aziz Nacib Ab'Saber
Crodowaldo Pavan
Ennio Candotti

José Goldemberg
José Leite Lopes
Oscar Sala

Ricardo Ferreira
Sérgio Henrique Ferreira
Warwick Estevam Kerr

Conselho | Membros efetivos

Aziz Nacib Ab'Saber
Crodowaldo Pavan
Ennio Candotti

Glaci Zancan
José Goldemberg
Oscar Sala

Sérgio Henrique Ferreira
Warwick Estevam Kerr

Área A

Lúcio Flávio de Faria Pinto (PA) (2003/07)
Antônio José Silva Oliveira (MA) (2005/2009)
Luís Carlos de Lima Silveira (PA) (2005/2009)

Área D

Alzira Alves de Abreu (RJ) (2003/2007)
Ildeu de Castro Moreira (RJ) (2003/2007)
Roberto Lent (RJ) (2005/2009)

Área B

Gizélia Vieira dos Santos (BA) (2003/2007)
Lúcio Flávio de Sousa Moreira (RN) (2003/2007)
José Antonio Aleixo da Silva (PE) (2005/2009)
Lindberg Lima Gonçalves (CE) (2005/2009)
Mário de Sousa Araújo Filho (PB) (2005/2009)
Willame Carvalho e Silva (PI) (2005/2009)

Área E

Antônio Flávio Pierucci (SP) (2003/2007)
Maria Clotilde Rossetti-Ferreira (SP) (2003/2007)
Marilena de Souza Chauí (SP) (2003/2007)
Regina Pekelmann Markus (SP) (2005/2009)

Área C

João Cláudio Todorov (DF) (2003/2007)
Maria Stela Grossi Porto (DF) (2003/2007)
Fernanda A. da F. Sobral (DF) (2005/2009)
Lúcio Antonio de Oliveira Campos (MG) (2005/2009)
Paulo Sérgio Lacerda Beirão (MG) (2001/05)

Área F

Dante Augusto Couto Barone (RS) (2003/2007)
Carlos Alexandre Netto (RS) (2005/2009)
Euclides Fontoura da Silva Jr. (PR) (2005/2009)
Zelinda Maria Braga Hirano (SC) (2005/2009)

Secretários Regionais e Seccionais | Mandato 2004/2006

Área A

Rosany Piccolotto Carvalho (AM)
Antonio José Silva Oliveira (MA)
Silene Maria Araújo de Lima (PA)

Área D

José Geraldo Mill (ES)
Maria Lúcia Maciel (RJ)

Área B

Caio Mário Castro de Castilho (BA)
Armênio Aguiar dos Santos (CE)
Telmo Silva de Araújo (PB)
Ivan Vieira de Melo (PE)
Joaquim Campelo Filho (PI)
Nelson Marques (RN)

Área E

Soraya Soubhi Smaili (SP)

Área F

Marcos César Danhoni Neves (PR)
Izaura Hiroko Kuwabara (Seccional de Curitiba)
Rita Maria Sílvia Carnevale (RS)
Mário Steindel (SC)

Área C

Cezar Martins de Sá (DF)
Reginaldo Nassar Ferreira (GO)
Robson Mendes Matos (MG)

REGISTRO DOS DEBATES
DA 57ª REUNIÃO ANUAL

CADERNOS SBPC



Ciência & Tecnologia
e Desenvolvimento

2 0 0 5

Ciência & Tecnologia e Desenvolvimento

Cobertura jornalística feita a partir de conferências e mesas-redondas apresentadas na 57ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC)

Coordenação editorial

Alicia Ivanissevich

Reportagem

Cáthia Abreu

Fred Furtado

Patrícia Freitas

Thaís Fernandes

Valéria Martins-Stycer

Revisão

Roberto Barros de Carvalho

Projeto gráfico e diagramação

Ana Luisa Videira

Fotolito e Gráfica

Gráfica Miscal

Considerações sobre a prática científica	7
Ciência, desenvolvimento e justiça social	9
Democracia a serviço da ciência e tecnologia	17
Recursos repesados.....	22
Pós-graduação: perspectiva institucional	27
O ritmo lento do 'país do futuro'.....	35
Pesquisa e investimento	39
Em prol da sociedade	48
Desafios do Programa Espacial Brasileiro ...	56
Por uma nova administração da Saúde	60

Considerações sobre a prática científica

Em 2004, a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) se propôs um desafio: documentar em seis cadernos temáticos os principais debates ocorridos durante sua reunião anual, realizada então em Cuiabá (MT). Mesmo que incompleto, esse primeiro registro permitiu traçar um panorama das principais questões científicas de amplo interesse nacional, cujo impacto é sentido por toda a sociedade. Acreditamos que o conjunto das publicações tenha sido útil para discussões de relevância travadas no Congresso, e para responder a perguntas recorrentes tanto na comunidade científica quanto na sociedade .

Este ano não poderia ser diferente e, para continuar contribuindo com esse necessário e importante debate, apresentamos uma nova série de cadernos, com destaque para o tema que inspirou o título da 57ª Reunião Anual: 'Do sertão, olhando o mar: cultura e ciência'. Desta vez, a tarefa foi entregue a cinco repórteres que se desdobraram com anotações e gravadores pelas salas da Universidade Estadual do Ceará (Uece), em Fortaleza, para tentar alcançar um cenário o mais próximo possível do real, registrando inclusive depoimentos da platéia. Mais uma vez, cabe ressaltar que esta é uma versão preliminar – não revista pelos conferencistas e demais participantes – que pretende apenas ser inspiradora para o prosseguimento das discussões. Esperamos assim estar alimentando a reflexão da prática científica pela sociedade.

Coordenação editorial

Ciência, desenvolvimento e justiça social

Estimular a ciência para promover o desenvolvimento do país com justiça social. Essa foi a principal mensagem da sessão de abertura da 57ª Reunião Anual da SBPC, realizada no teatro José de Alencar, no centro de Fortaleza (CE). A bela construção do início do século 20 recebeu representantes do governo e da comunidade científica para saudar os participantes da reunião, que este ano teve como tema central 'Do sertão olhando o mar: cultura e ciência', uma alusão à formação do estado do Ceará, desbravado do interior em direção ao mar. O presidente da SBPC, Ennio Candotti, ressaltou que a realização do evento em Fortaleza remete à importância de se conhecer o mar e o que ele representa para o país, e destacou a necessidade de formar mais especialistas na área. Transmitir esse e outros conhecimentos para a população seria uma das funções da reunião. Para promover a aproximação do povo com a ciência, a educação fundamental deve ser privilegiada. Mas, segundo Candotti, isso de nada adiantaria sem a redução das desigualdades sociais, condição essencial para o fortalecimento da democracia.

A cerimônia de abertura teve como grande homenageada a psicóloga, educadora e ex-presidente da SBPC Carolina Bori, falecida no ano passado. A organização do evento instalou no palco do teatro José de Alencar um painel com fotos estilizadas da pesquisadora, inspiradas na obra

do norte-americano Andy Warhol, um dos iniciadores e expoentes da *Pop Art*, e lembrou de sua participação na última reunião anual da entidade, em Cuiabá (MT).

O público que lotou o teatro, com capacidade para 800 pessoas, recebeu as boas-vindas de Jader Onofre de Moraes, reitor da Universidade Estadual do Ceará (Uece), sede da reunião anual em Fortaleza. “Espero que a SBPC contribua para motivar e articular o corpo estudantil e os professores de nosso estado.” Em meio a manifestações contra a falta de recursos para a Uece e em defesa do ensino superior público,

gratuito e de qualidade, Moraes destacou o financiamento concedido pelo governo estadual para reformar a infra-estrutura da Universidade para sediar o evento. E ressaltou: “O recurso financeiro aplicado à ciência e educação não é despesa, é investimento.” O coordenador local da 57ª Reunião Anual da SBPC, Jackson Sampaio, também deu as boas-vindas aos participantes e agradeceu os esforços da equipe organizadora do encontro, que contou com cerca de 150 professores e estudantes, além dos mais de 350 monitores e 70 instituições que se articularam ao evento.

“O Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) está trabalhando para dar sustentação à política de desenvolvimento nacional. O MCT já investiu mais de R\$ 300 milhões em temas prioritários da política industrial e tecnológica e criou projetos de inclusão social.”

Rodrigo Rollemberg
Secretário de C&T para a
Inclusão Social do MCT

O secretário de C&T para a Inclusão Social, Rodrigo Rollemberg, que compareceu à cerimônia representando o ministro da Ciência e Tecnologia, ressaltou a importância do ambiente criado pela reunião da SBPC para o país. Ele disse que o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) está trabalhando para dar sustentação à política de desenvolvimento nacional e lembrou algumas ações do órgão para a consolidação do sistema brasileiro de C&T, como o investimento de mais de R\$ 300 milhões em temas prioritários da política industrial e tecnológica e os projetos de inclusão social. Rollemberg destacou o Programa Nacional do Biodiesel e sua importância para o desenvolvimento do semi-árido do Nordeste brasileiro e a conservação do meio ambiente pela substituição dos combustíveis fósseis. Entre as ações para a inclusão social, o secretário citou a realização da 1ª Olimpíada Brasileira de Matemática de escolas públicas, que tem 10,5 milhões de alunos inscritos.

política industrial e tecnológica e os projetos de inclusão social. Rollemberg destacou o Programa Nacional do Biodiesel e sua importância para o desenvolvimento do semi-árido do Nordeste brasileiro e a conservação do meio ambiente pela substituição dos combustíveis fósseis. Entre as ações para a inclusão social, o secretário citou a realização da 1ª Olimpíada Brasileira de Matemática de escolas públicas, que tem 10,5 milhões de alunos inscritos.

Rollemborg também conclamou estudantes, professores e instituições a se envolver na 2ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia e na 3ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, previstas para outubro. “Na primeira Semana Nacional de C&T, embora em caráter experimental, tivemos mais de 1.800 eventos, envolvendo cerca de 250 municípios. O nosso desafio é fazer com que a segunda aconteça em mais de mil municípios brasileiros.”

O secretário ressaltou a necessidade do conhecimento e da participação efetiva da universidade para o desenvolvimento do país. “Devemos aproveitar para que o ambiente da SBPC sirva para promover a reflexão, o debate e a formulação sobre o Brasil que queremos.”

Com o mesmo objetivo de estimular a participação da sociedade, o secretário de Ensino Superior do Ministério da Educação (MEC), Nelson Maculan, anunciou que o órgão vai realizar sua primeira Conferência Nacional de Educação Superior em junho de 2006, na cidade de Ouro Preto (MG). “Esperamos reunir 2 mil pessoas.” Maculan acrescentou que existe na política do MEC um vetor para aumentar o número de vagas nas universidades federais e acompanhar a demanda.

“Fortaleza se redimiu. Agora a reunião anual retorna ao Ceará, hoje dotado de cinco universidades e um complexo sistema de ensino superior.”

Armênio Aguiar dos Santos
Secretário regional da SBPC
no Ceará

Compromisso com a soberania nacional

A idéia de fazer ciência comprometida com um projeto de nação, visando à soberania e ao desenvolvimento do país, também foi defendida pelo presidente da Associação Nacional dos Pós-graduandos (ANPG), Luciano Resende, que elogiou as ações do governo Lula nesse sentido, enfrentando fortes manifestações da platéia. Resende citou alguns avanços do governo federal nas áreas de educação e C&T, como o reajuste das bolsas de pós-graduação e de iniciação científica e a valorização da pesquisa no ensino médio, com a criação da Capes voltada para esse segmento.

Por outro lado, o presidente da ANPG cobrou mais investimentos nas regiões Norte, Nordeste e Centro-oeste, ressaltando o desafio de investir 2% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro em C&T, compromisso do atual governo. “O novo ministro, Sergio Rezende, pode contar conosco”, concluiu.

Em seu discurso de boas-vindas, o secretário regional da SBPC no Ceará, Armênio Aguiar dos Santos, lembrou da ousadia do estado ao sediar, durante a ditadura militar, em 1979, a primeira Reunião Anual da entidade no Ceará. Ele contou que, dois anos antes, o encontro seria realizado no *campus* da Universidade Federal do Ceará (UFC), mas foi transferido na última hora para a Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), apesar da decisão dos sócios da SBPC de enfrentar as autoridades, que haviam proibido os estados brasileiros de sediar a reunião. “Fortaleza se redimiu”, afirmou. E completou: “Agora a reunião anual retorna ao Ceará, hoje dotado de cinco universidades e um complexo sistema de ensino superior.” Santos também teceu elo-

“Nesse momento em que a SBPC se instala na nossa Fortaleza bela, queremos que essa reunião seja irreverente, criativa, ousada, vanguardista e revolucionária na busca pela longevidade, saúde, educação e paz do povo brasileiro.”

Luizianne Lins
Prefeita de Fortaleza

gios à contribuição do governo federal para a área de ciência e tecnologia com vistas ao desenvolvimento do Nordeste e ressaltou a importância da parceria entre governo estadual e comunidade científica para o crescimento do Ceará. Ele aproveitou para reivindicar que o governo cearense cumpra o repasse de 2% do ICMS arrecadado pelo estado à Fundação de Amparo à Pesquisa do Ceará (Funcap).

A prefeita de Fortaleza, Luizianne Lins, também se dirigiu ao público da cerimônia de abertura, ressaltando a importância de a luta pela universidade pública, gratuita e de qualidade estar presente em todos os momentos do debate intelectual, além do uso da ciência para a inclusão social. A prefeita citou o poeta Mario Quintana para falar sobre a crise no governo Lula e a pertinência da realização da SBPC no Ceará: “Nestes tempos de céu cinza-chumbo, precisamos de árvores desesperadamente verdes. Esse é o momento de querer, recriar, construir e ousar árvores desesperadamente verdes.” E concluiu: “Nesse momento em que a SBPC se instala na nossa Fortaleza bela, queremos que essa reunião seja irreverente, criativa, ousada, vanguardista e revolucionária na busca pela longevidade, saúde, educação e paz do povo brasileiro.” E que a gente possa, através da ciência, romper os grilhões e as amarras do nosso país, rompendo com a nossa política econômica, que tem sido conservadora e que não tem dado passos importantes no sentido de fazer com que o povo brasileiro tenha esperança de

que é possível, através do seu próprio caminho, construir a libertação desse país e certamente dar um exemplo para o mundo.”

O secretário de C&T e Insumos Estratégicos, Moisés Goldbaum, que representou o ministro da Saúde, garantiu a continuidade das iniciativas implementadas nos primeiros dois anos e meio de atuação do ministério e a manutenção do compromisso com a área de ciência, tecnologia e inovação. Goldbaum disse que ficará atento aos desdobramentos da Reunião Anual da SBPC e que espera reunir elementos para aprimorar o trabalho na área da saúde.

O secretário de C&T do Ceará, Helio Barros, representando o governador, afirmou que a reunião anual tem um significado especial para o estado, pois, além de homenagear a pesquisadora Carolina Bori, uma das organizadoras da UFC, traz como tema o ponto que mais preocupa o governo, a necessidade de interiorização do desenvolvimento. Ele ressaltou que é preciso fazer do Ceará um estado de desenvolvimento. “Não queremos apenas sobreviver. Queremos ser competitivos e, para isso, precisamos de muito conhecimento. O semi-árido brasileiro, mais do que qualquer outra área do país, precisa ser altamente científico e muito bem educado”, afirmou, acrescentando que o grande desafio é concretizar esse objetivo diante das economias difíceis, da presença de grande número de analfabetos e das dificuldades de sobrevivência que caracterizam a região.

“Não queremos apenas sobreviver. Queremos ser competitivos e, para isso, precisamos de muito conhecimento. O semi-árido brasileiro, mais do que qualquer outra área do país, precisa ser altamente científico e muito bem educado.”

Helio Barros
Secretário de C&T do Ceará

Barros disse que o governo do Ceará está trabalhando para usar a ciência e a tecnologia como fatores de modernização do estado. “O desenvolvimento econômico tem que vir com o conhecimento.” Ele ressaltou ainda que não se pode continuar formando um grande número de doutores por ano sem uma política para que sejam empregados e fiquem no país. Entre as ações na área de C&T, o secretário afirmou que o governo cearense pretende aplicar, até o final de 2006, R\$ 39 milhões para aperfeiçoar a infra-estrutura de C&T no estado, através de uma parceria com o governo alemão. “Queremos colocar os laboratórios de pesquisa e desenvolvimento do Ceará no estado da arte da tecnologia brasileira, pois precisamos ser

competitivos.” Ele completou: “Esperamos que a SBPC penetre em todo o estado e seja o grande evento que vai dar ao Ceará o que mais precisamos: a fundamentação do nosso conhecimento.”

O secretário anunciou, entre as ações para melhorar o sistema de ciência e tecnologia no Ceará, a criação do Conselho Estadual de C&T, órgão previsto na Constituição do estado e que sempre foi um anseio dos pesquisadores cearenses, embora nunca tenha sido de fato implementado. O anúncio correspondeu à expectativa do secretário regional da SBPC, Armênio Aguiar, que pediu a união da comunidade científica na luta pela criação do órgão. Sobre a reivindicação de Aguiar em relação ao repasse de 2% do ICMS arrecadado pelo estado à Funcap, Barros admitiu que essa proporção ainda não foi atingida, mas destacou os esforços do governo na formação de recursos humanos, através da concessão de bolsas. “Os auxílios concedidos pela Fundação superam o número de bolsas do CNPq [Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] e da Capes [Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior] juntos no estado”, completou.

O sertão e o mar

Encerrando a cerimônia, o presidente da SBPC, Ennio Candotti, ressaltou, ao falar sobre o significado da realização da reunião anual em Fortaleza, a importância de se conhecer o mar e o que ele representa para o país. Ele lamentou que pouco se saiba sobre o mar e defendeu a formação de mais recursos humanos na área. “Nossa comunidade de oceanógrafos cabe em um ônibus; precisamos de um trem.”

Candotti destacou ainda o papel da ciência para responder questões do dia-a-dia. Ele contou a história do Sr. Dário, um homem que tocava tuba na banda de uma cidade do interior de Pernambuco e que tinha como maiores desejos: beber água do mar, andar de elevador e ver de perto um avião. “Talvez uma das nossas funções aqui seja explicar para o Sr. Dário o que é o avião e o que é o mar e mostrar a ele que o elevador é uma caixa mágica que permite subir mas nem sempre eleva”, ponderou.

O presidente da SBPC ressaltou também que é preciso encontrar meios de divulgar o conhecimento científico em uma sociedade com menos desigualdades, condição essencial para o necessário fortalecimento da democracia. “Que significado teria a produção da ciência em um mundo sem justiça e sem democracia?”, questionou.

Candotti, reeleito por mais dois anos para a presidência da SBPC, disse que é preciso encontrar na educação e na cultura os elementos necessários para promover

a aproximação do povo com a ciência. Segundo ele, a luta pela melhoria do ensino básico é prioridade da nova gestão. “Temos que juntar forças. É uma batalha difícil. Sabemos que faltam professores, mas sobram jovens interessados em aprender”, afirmou, citando o exemplo da Olimpíada Nacional de Matemática, em que eram esperados 4 milhões de estudantes e mais de 10 milhões se inscreveram. “Temos um mundo melhor a construir com jovens que querem educação.” Ele concluiu: “Se conseguirmos oferecer educação, promover a ciência e preservar a cultura sempre próxima de nós, teremos o prazer de ouvir o Sr. Dário tocar a tuba a beira-mar.”

A cerimônia de abertura também contou com a participação de José Geraldo Eugênio de França, diretor executivo da Embrapa e representante do Ministério da Agricultura; René Teixeira Barreira, reitor da UFC e representante da Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior (Andifes); Manassés Fonteles, reitor da Universidade Presbiteriana Mackenzie e presidente do Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras; Manoel Domingos, vice-presidente do CNPq; Eduardo Krieger, presidente da Academia Brasileira de Ciências; os presidentes de honra da SBPC Warwick Kerr, Crodowaldo Pavan, Sérgio Henrique Ferreira e Ricardo Ferreira; o deputado federal Inácio Arruda; e Flávio de Araújo Barbosa, presidente da União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (Undime) regional Nordeste e secretário de educação do município de São Gonçalo do Amarante (CE).

Durante a solenidade, foi entregue ao jornalista Marcelo Leite (atualmente colunista de ciência do jornal *Folha de S. Paulo*, onde também foi editor da área) o Prêmio José Reis de Divulgação Científica, criado pelo CNPq em homenagem ao médico, pesquisador, jornalista e educador pioneiro da divulgação científica no Brasil. A socióloga Maria Aparecida de Moraes Silva (autora de diversas publicações sobre trabalhadores camponeses e suas condições sociais) recebeu o Prêmio Érico Vannucci Mendes,

“É preciso encontrar na educação e na cultura os elementos necessários para promover a aproximação do povo com a ciência. A luta pela melhoria do ensino básico é prioridade. Temos que juntar forças. É uma batalha difícil. Sabemos que faltam professores, mas sobram jovens interessados em aprender.”

Ennio Candotti
Presidente da SBPC

concedido pelo CNPq e pela SBPC a pesquisadores que se destacaram no estudo da cultura brasileira. Também foram anunciados os 10 finalistas do 48º Concurso Cientistas do Amanhã, promovido pela SBPC, pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), pelo CNPq, pelo Centro Franco-brasileiro de Documentação Técnica e Científica (Cendotec), pela Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), pelo MEC e pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA). A sessão foi encerrada com uma apresentação do balé Edisca (Escola de Dança e Integração Social para a Criança e o Adolescente), de Fortaleza.

Democracia a serviço da ciência e tecnologia

A governança em ciência e tecnologia e as polêmicas que esse tipo de gestão provoca foram amplamente debatidas em uma série de encontros ao longo da 57ª Reunião Anual da SBPC, em Fortaleza. No primeiro dia do evento, o presidente do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), o engenheiro Evando Mirra de Paula e Silva, em sua conferência 'Modelos brasileiros de governança em ciência e tecnologia', apresentou um panorama da evolução da produção científica no Brasil, explicando o que é governança e qual a sua importância para a política de desenvolvimento de C&T em nosso país.

"Governança significa formas de exercício de poder, ou seja, o processo pelo qual sociedades ou organizações tomam decisões importantes, determinam quem deve ser envolvido (Estado, cidadãos, empresas, organizações não-governamentais, entidades civis e de classe) e como os mesmos devem prestar contas", apresentou Mirra, que é professor emérito da Universidade Federal de Minas Gerais. Segundo ele, com o crescimento da produção científica e tecnológica no Brasil, o tema da governança vem ganhando peso, pois, à semelhança do que já acontece nos países desenvolvidos, é fundamental envolver a sociedade nos processos tecnológicos e incentivar a discussão a respeito deles, mesmo que isso os torne mais agitados e controversos.

“A ausência de diferenças é a morte. Nós crescemos na controvérsia. É assim que se evolui”, afirmou o presidente do CGEE, aproveitando para fazer uma retrospectiva do desenvolvimento do setor de C&T em nosso país. Utilizando dados do banco de diretórios dos grupos de pesquisa do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), ele mostrou que, de 1993 a 2004, o número de institutos de pesquisa aumentou de 99 para 335. No mesmo período, o número de grupos de pesquisa cresceu de 4.402 para 19.470 e o de pesquisadores, de 21.542 para 77.649. “De 1998 a 2001, tivemos 37.451 artigos indexados, publicados em revistas internacionais. Tudo isso coloca o Brasil entre os 20 países maiores produtores de C&T no mundo.”

Enquanto a produção científica mundial cresceu (mas não dobrou), ao longo de pouco mais de uma década, a produção brasileira multiplicou-se quase por sete. Na avaliação de Mirra, de todos os países em desenvolvimento, o Brasil é o único cujo perfil de competência pode ser comparado aos das nações do Primeiro Mundo. Ele lembrou que, dos cerca de 200 países que produzem ciência e tecnologia, 50 respondem por praticamente 100% da produção científica internacional.

**“A ausência de
diferenças é a morte.
Nós crescemos na
controvérsia. É assim
que se evolui.”**

Evando Mirra
Presidente do Centro de
Gestão e Estudos Estratégicos

“Esses indicadores dão uma pálida idéia da verdadeira transformação e revolução na produção científica no Brasil. Temos muitos problemas e uma agenda imensa pela frente, mas contamos com uma base correta e saudável que nos permite crescer mais”, observou o professor da UFMG.

O nascimento e o crescimento da produção científica e tecnológica brasileira começou há cerca de 50 anos, graças à política sustentada de incentivo à pesquisa empreendida por órgãos como o CNPq, a Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) — ambos fundados em 1951 — e a Fapesp (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo), criada em 1962. Uma política consistente de qualificação de recursos humanos, através do investimento na formação de pesquisadores, possibilitou que, em 2004, o número de mestres formados fosse de 30 mil e o de doutores, 10 mil. Em 1987, eram 4 mil mestres e 500 doutores. Para Mirra, nesse processo, foi fundamental a ação da comunidade científica, que sustentou

as políticas de órgãos como os ministérios da Ciência e Tecnologia, da Educação e Cultura, da Saúde e de Minas e Energia e as agências federais de fomento. Agências estaduais somaram-se ao esforço federal em 1980, a partir do modelo estabelecido pela Fapesp.

Ao analisar essa trajetória, o presidente do CGEE contabilizou ganhos e perdas. O principal ganho, a seu ver, foi que o sistema científico-tecnológico brasileiro se mostra maduro e preparado para enfrentar os grandes problemas do país. Entre as perdas, ele lamentou que essa evolução tenha sido marcada pelo que os sociólogos costumam chamar de “modernização conservadora”, aquela que é gerada e se esgota nas camadas superiores da sociedade. Isso significa que, apesar do desenvolvimento observado, a ciência ainda não tem impacto, ressonância, em todo o universo da vida de nosso país. Nos países desenvolvidos, o modelo estabelecido mostra que a escolha de uma linha de pesquisa representa um compromisso com suas necessidades internas. A grande agenda da governança de C&T no Brasil deve refletir essa dinâmica social para alcançar uma dinâmica interna de evolução do empreendimento científico.

Da intenção ao gesto

“O artigo 218 da constituição brasileira trata do incentivo do Estado à produção científica brasileira, porém há uma clara distância entre intenção e gesto”, criticou o professor emérito da UFMG. Ao mesmo tempo, ele reconheceu que a ciência ganhou importância no âmbito do Estado nas últimas décadas, e contou

uma história curiosa para exemplificar esse processo. Há 20 anos, quando foi convidado para discursar sobre o panorama de ciência e tecnologia no Brasil, no Congresso Nacional, não havia um único deputado na platéia. Apenas o cacique Juruna, que na época já não era deputado, mas costumava freqüentar a casa. Juruna corajosamente levantou-se e disse: “Vou buscá-los lá fora”. Voltou com a deputada Rita Camata, que finalmente inaugurou a sessão. “Hoje, já há deputados e senadores interessados nas questões do biodiesel, dos transgênicos, da ética na pesquisa com células-tronco, na elaboração da Lei de Biossegurança. Isso se reflete em políticas públicas de incentivo à C&T”, avaliou.

“O sistema científico-tecnológico brasileiro se mostra maduro e preparado para enfrentar os grandes problemas do país.”

Evando Mirra
Presidente do Centro de
Gestão e Estudos Estratégicos

Outro ganho importante, para Mirra, foi a criação dos fundos setoriais, que constituem um financiamento sustentável capaz de modernizar e ampliar a infraestrutura de C&T, propiciam o envolvimento de outros atores sociais, incentivam a geração de conhecimento para a solução dos grandes problemas nacionais e estimulam a articulação entre ciência e desenvolvimento tecnológico.

Por outro lado, em um universo de 3 milhões de empresas no Brasil, apenas 4.900 investem em pesquisa (segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e

Estatística de 2003). “Há 10 anos, o número não chegava a um terço disso, ou seja, as empresas brasileiras ainda preferem investir em tecnologia pronta, importada, em vez de explorar o potencial brasileiro”, lamentou Mirra. Alguns dos motivos, na sua opinião, são a falta de informação e a pesada carga de impostos. “O exemplo da Petrobras, cujo investimento em C&T elevou o Brasil ao posto de líder mundial em tecnologia para exploração de petróleo em águas profundas, serve como emblema de que vale a pena investir em pesquisa no Brasil”, completou.

“Em um universo de 3 milhões de empresas no Brasil, apenas 4.900 investem em pesquisa. Há 10 anos, o número não chegava a um terço disso, ou seja, as empresas brasileiras ainda preferem investir em tecnologia pronta, importada, em vez de explorar o potencial brasileiro.”

Evando Mirra
Presidente do Centro de
Gestão e Estudos Estratégicos

Outro exemplo de sucesso citado pelo engenheiro do CGEE é a iniciativa de 12 empresas fabricantes de papel, entre elas a Aracruz Celulose, que se uniram a universidades estaduais e federais e a centros de pesquisa da Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) para criar o Projeto Genolyptus, com a finalidade de estudar o genoma do eucalipto, aumentar a produtividade e a sustentabilidade desse recurso natural.

Mirra espera que a nova Lei de Inovação possa estimular esse tipo de cooperação entre empresas e institutos de pesquisa, assim como o intercâmbio entre a pesquisa nacional e a internacional. “Não se cresce no isolamento”, alertou.

Os bons indicadores da produção científica brasileira e a regulamentação da Lei de Inovação, portanto, devem servir para embasar e estimular a prática da governança no desenvolvimento da política de ciência e tecnologia. “A questão sobre a qual

devemos refletir é: como se encaminha a participação pública nas tomadas de decisões? Ao envolver a comunidade, o processo tecnológico pode se tornar mais lento e polêmico, mas não há outro jeito”, avaliou o professor.

Da platéia, o diretor do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), o físico Ricardo Galvão, apontou que quando um instituto tecnológico cria um produto o ganho vai para o governo federal, e não para ele. “Isso desestimula a pesquisa”, disse. Evando Mirra respondeu que muito precisa ser mudado para que a ciência no Brasil ganhe desenvoltura. “A nova Lei de Inovação não é muito clara e não terá aplicação imediata, mas traz novidades. Essa é uma luta contínua.”

O físico Adalberto Fazzio, presidente da Sociedade Brasileira de Física, por sua vez, observou que a desigualdade regional ainda é forte no que diz respeito à pesquisa, embora tenhamos competência de Norte a Sul. Mirra sugeriu uma divisão mais justa dos recursos, a fim de propiciar o crescimento simultâneo das regiões, especialmente do Norte e do Nordeste.

O engenheiro Paulo Emílio Miranda, da Coordenação dos Programas de Pós-graduação em Engenharia (Coppe) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), argumentou que os altos impostos cobrados pelo governo atrapalham a cooperação entre institutos de pesquisa, empresas e indústrias. Mirra concordou com ele, mas ressaltou que “mesmo assim, há 4.900 empresas investindo em pesquisa. Nosso desafio é construir protocolos que nos permitam caminhar nesse sentido”.

O presidente do CGEE concluiu sua palestra citando o poeta mineiro Murilo Mendes como inspiração para esse longo caminho a ser percorrido: “Ainda não estamos habituados com o mundo. Nascer é muito comprido...”

“Quando um instituto tecnológico cria um produto, o ganho vai para o governo federal, e não para ele. Isso desestimula a pesquisa.”

Ricardo Galvão
Diretor do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas

“A desigualdade regional ainda é forte no que diz respeito à pesquisa, embora tenhamos competência de Norte a Sul”

Adalberto Fazzio
Presidente da Sociedade Brasileira de Física

POLÍTICA DE C&T

Dois terços do volume de recursos dos fundos setoriais estão indisponíveis para a comunidade científica

Recursos represados

Em 1997, a chamada Lei do Petróleo (Lei 9.478) estabeleceu, entre outras medidas, a criação do CT-Petro — Fundo Setorial de Petróleo e Gás Natural —, que constituía uma grande inovação: quase 40% dos recursos dos *royalties* provenientes do petróleo seriam destinados à pesquisa científica nessa área. O sucesso da iniciativa inspirou a criação dos fundos setoriais, considerados pela comunidade científica como uma das melhores estratégias de financiamento de Ciência e Tecnologia que já existiram. Porém, na prática, dois terços do volume de recursos dos fundos — aproximadamente R\$ 2,7 bilhões — encontram-se contingenciados, ou seja, indisponíveis. Outro problema é que grande parte da verba está sendo usada para empreender o que o governo chama de ‘ações transversais’ — iniciativas que, na maioria das vezes, não têm relação com os setores geradores da verba.

Essas questões foram discutidas durante o simpósio ‘Fundos setoriais (velhos e novos) — ações transversais’, coordenado pelo presidente da Academia Brasileira de Ciências (ABC), Eduardo Moacyr Krieger. Dos expositores agendados, o único presente foi o químico Jailson de Andrade, professor do Instituto de Química da Universidade Federal da Bahia (UFBA) e membro do comitê gestor do CT-Petro.

O presidente da ABC abriu o simpósio, fazendo uma retrospectiva do financiamento da pesquisa no Brasil. Tudo começou há 50 anos, com a fundação do CNPq (Conselho

Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico). Se por um lado o conselho foi, segundo ele, “a grande casa do cientista no Brasil”, por doar dinheiro para bolsas de estudo, por outro não sobrava verba para a pesquisa. Coube à Finep o papel de incentivadora da inovação, muito embora os altos e baixos do orçamento da União não fossem facilitadores.

Já o MCT foi fundado em 1985, com a idéia inicial de criar uma secretaria subordinada à Presidência da República, mas todos os setores, inclusive a comunidade científica, acharam melhor que tivesse *status* de ministério. Ao longo da história do MCT, os ministros que por lá passaram procuraram salvaguardar e distribuir com competência as verbas do setor. Porém, devido a várias dificuldades, não puderam ser bem-sucedidos na tarefa de articular uma política eficiente de C&T para o Brasil.

Em 1996, foi criado o Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (CCT), diretamente subordinado à Presidência. Sua função primordial era articular ações em conjunto com os demais ministérios a fim de construir uma política sustentada de desenvolvimento de C&T. O tripé de sustentação do CCT são representações do governo, da comunidade científica, da indústria e do empresariado. “Infelizmente, até agora o CCT não pôde funcionar como gostaríamos”, observou Krieger.

Em 1998, com a regulamentação da Lei 9.478, foi formalizada a criação do primeiro fundo setorial, o CT-Petro. A bem-sucedida experiência motivou a criação de outros fundos — até o fim de 2002 já eram 15. Alguns motivos do sucesso são: cada fundo tem percentagem de acordo com o setor que o gera; os orçamentos podem se acumular de um ano para outro; o sistema permite tratar a cadeia de conhecimento como um todo, focando as necessidades emergenciais, e estimular a participação dos atores envolvidos nas discussões sobre a aplicação do dinheiro.

“Alguns motivos do sucesso dos fundos setoriais são: cada fundo tem percentagem de acordo com o setor que o gera; os orçamentos podem se acumular de um ano para outro; o sistema permite tratar a cadeia de conhecimento como um todo, focando as necessidades emergenciais, e estimular a participação dos atores envolvidos nas discussões sobre a aplicação do dinheiro.”

Eduardo Moacyr Krieger
Presidente da Academia
Brasileira de Ciências

Segundo Jaílson de Andrade, do ponto de vista do CT-Petro, os problemas começaram com a criação, em 2004, de um comitê de coordenação interno do ministério para a gestão dos fundos setoriais, sem a participação do empresariado ou da comunidade científica. Esse comitê decidiu criar as ações transversais, definidas, de acordo com a Finep, como programas estratégicos do MCT que dêem ênfase à política industrial, tecnológica e de comércio exterior. O fato é que cerca de 50% do montante dos fundos setoriais têm sido deslocados para essas ações. Por exemplo, para 2005, o CT-Petro teve disponibilizado o orçamento de R\$ 55 milhões. No entanto, R\$ 31 milhões foram transferidos para as ações transversais.

“É preciso fazer uma reavaliação e cuidar para que os recursos sejam usados de acordo com o fundo setorial que os criou. O que está havendo é uma pulverização de recursos.”

Jaílson de Andrade
Químico da Universidade
Federal da Bahia

A página da Finep na internet contém atualmente os editais de inúmeras iniciativas tidas como ações transversais. São programas de inclusão social e ações de secretarias de C&T nos estados, entre outras iniciativas empreendidas com verba amealhada entre os fundos setoriais.

“É preciso fazer uma reavaliação e cuidar para que os recursos sejam usados de acordo com o fundo setorial que os criou. O que está havendo é uma pulverização de recursos”, denunciou Andrade.

Paralelamente às ações transversais, o comitê de coordenação do ministério manteve as ações verticais, estas sim voltadas para o desenvolvimento dos setores geradores dos recursos. No caso do CT-Petro, uma parte dos *royalties* do petróleo vai, por exemplo, para o programa de recursos humanos da Agência Nacional do Petróleo (ANP), que distribui bolsas de iniciação científica, de mestrado e doutorado. “O programa é um sucesso, pois existe uma grande demanda da indústria por profissionais qualificados”, informou Andrade.

O aumento no número de fundos acabou gerando uma conseqüência ruim: a criação de muitas representações. Isso significa que cada projeto precisa ser discutido, julgado e aprovado em várias instâncias, para então ser contratado pela Finep.

“A falta de funcionários no órgão e as dificuldades para contratação de pessoal são notórias, de modo que, nos últimos anos, cada projeto levava seis meses para ser

contratado. Em 2004, o processo foi agilizado e o prazo diminuiu para 28 dias, mas ainda assim é muito tempo”, comentou Andrade.

Outro problema é o troca-troca de ministros. Segundo Krieger, o quarto ministro a comandar o MCT passou seis meses revendo a questão dos fundos. “Cada um que entra tenta refundar, colocar sua marca, mas não há o que rever. Os fundos setoriais são uma realidade e, por lei, têm autonomia. Falta que funcionem efetivamente”, disse.

Da platéia, o farmacologista Sérgio Henrique Ferreira, ex-presidente da SBPC, argumentou que é preciso difundir melhor a ciência e a tecnologia entre a população, pois é ela que eleger os políticos. Ele ressaltou também a importância de ampliar as parcerias entre a comunidade científica e as empresas.

“O CT-Petro é um exemplo positivo, mas o setor farmacêutico, por exemplo, não vai para frente. Estamos importando genéricos da Índia.”

Krieger ponderou que, no momento, é mais importante procurar usar os fundos existentes do que pensar em novos.

A secretária regional da SBPC no Rio Grande do Sul, Rita Carnevale, sugeriu instruir a comunidade acadêmica a lidar com os entraves burocráticos e legislativos. “É preciso formar recursos humanos para lidar com isso.”

Krieger concordou e contou que um pesquisador conhecido seu levou quase um ano para conseguir registrar uma firma de reprodução de tecidos humanos em Goiânia (GO). “Nos países desenvolvidos, esse processo leva 48 horas. Ou seja, temos um estado colonial em uma era moderna.”

Alex Fiúza de Mello, reitor da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), argumentou que os fundos setoriais não reduzem a desigualdade regional em termos de produção científica. “Norte e Nordeste acabam financiando a ciência do Sudeste. Desse jeito, os países estrangeiros terão as patentes da produção científica realizada na Amazônia.”

“Cada ministro que entra tenta refundar, colocar sua marca, mas não há o que rever. Os fundos setoriais são uma realidade e, por lei, têm autonomia. Falta que funcionem efetivamente.”

Eduardo Moacyr Krieger
Presidente da Academia
Brasileira de Ciências

Krieger concordou dizendo que é preciso fazer um remapeamento nacional para aproveitar as vocações regionais, mas também lembrou que o número de pesquisas e de artigos publicados aumentou muito nos últimos anos. “Somos muito jovens em ciência, não devemos ser pessimistas.”

O físico e engenheiro Carlos Alberto Dias, do Laboratório de Engenharia de Exploração de Petróleo da Universidade Estadual do Norte Fluminense (Uenf), questionou como a comunidade científica aceita passivamente o contingenciamento de tão grande

verba. “No ano passado, apenas 12% dos *royalties* pagos pela indústria do petróleo foram repassados à pesquisa. Isso é uma agressão à comunidade científica”, reclamou.

Krieger apaziguou os ânimos, informando que a ABC promove reuniões regulares entre a comunidade e membros dos fundos setoriais e que, no início de 2005, 50% da reserva do fundo foram gastos com ações transversais. “O problema não é gastar o dinheiro, mas como gastá-lo bem”, concluiu.

“Os fundos setoriais não reduzem a desigualdade regional em termos de produção científica. Norte e Nordeste acabam financiando a ciência do Sudeste. Desse jeito, os países estrangeiros terão as patentes da produção científica realizada na Amazônia.”

Alex Fiúza de Mello
Reitor da Universidade
Federal da Paraíba

Pós-graduação: perspectiva institucional

O Brasil caminha na frente de outras nações na área de educação superior. Enquanto a maioria dos países europeus começou a discutir recentemente a inserção do mestrado em um programa de formação integrada, conhecido como 'Processo de Bologna' ou '3,2,3' (graduação, mestrado e doutorado), o Brasil acumula uma experiência de anos nesse sentido e aposta na continuidade da expansão do setor. Em simpósio realizado durante a 57ª Reunião Anual da SBPC, foram apresentadas e debatidas as principais metas do Plano Nacional de Pós-graduação (PNPG) relativo ao quinquênio 2005-2010. Participaram do encontro o bioquímico Jorge Almeida Guimarães, presidente da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), o engenheiro agrônomo Emidio Cantidio de Oliveira Filho, do Departamento de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e membro do Conselho Superior da Capes, e o farmacologista e oncologista Manoel Odorico de Moraes Filho, do Departamento de Fisiologia e Farmacologia da Universidade Federal do Ceará (UFC) e pró-reitor de pesquisa e pós-graduação dessa universidade.

Proposto e conduzido pela Capes, o PNPG representa uma iniciativa de planejamento para o setor que não ocorria desde 1989. A comissão responsável pela elaboração do Plano foi presidida pelo físico Francisco César de Sá Barreto, ex-reitor da Universidade Federal de Minas Gerais e membro

do Conselho Superior da Capes, e composta por Emidio Cantidio de Oliveira Filho, Sandoval Carneiro Júnior e Carlos Benedito Martins, indicados pela Capes; Carlos Roberto Jamil Cury, representante do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); Ricardo Gatass, indicado pela Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), e José Ricardo Bergmann, do Fórum Nacional de Pró-reitores (Foprop). A comissão coletou via internet sugestões de representantes de todos os segmentos que atuam na pós-graduação: universidades e pró-reitorias, sociedades científicas, coordenadores de programas e cursos de pós-graduação, representantes de área da

“O PNPG se baseou na experiência de 40 anos de pós-graduação no Brasil e na capacidade de incorporar, no processo de formação de recursos humanos, a iniciação científica, o mestrado e o doutorado. Nossa trajetória é única no mundo.”

Jorge Almeida Guimarães
Presidente da Coordenação de
Aperfeiçoamento de Pessoal
de Nível Superior

Capes, comitês assessores do CNPq, comitês gestores dos fundos setoriais do Ministério da Ciência e Tecnologia, Associação Nacional de Pós-graduandos e setor empresarial.

Segundo Jorge Guimarães, o PNPG se baseou na experiência de 40 anos de pós-graduação no Brasil e na capacidade de incorporar, no processo de formação de recursos humanos, a iniciação científica, o mestrado e o doutorado. “Nossa trajetória é única no mundo”, lembrou o presidente da Capes.

Emídio de Oliveira explicou que quatro questões guiaram a elaboração do Plano: Quanto crescemos? Onde foi esse crescimento? Para onde vamos? Quais estratégias devemos usar no futuro? Para responder essas perguntas, a comissão da Capes contou com o auxílio de cientistas e gestores e informações das principais associações vinculadas à pós-graduação no Brasil. Também promoveu discussões em praticamente todas as grandes universidades do país, com o setor

empresarial e outros segmentos envolvidos com a pós-graduação.

“Em linhas gerais, o objetivo inicial proposto pela comissão era a continuidade da expansão do sistema, para obter um aumento expressivo do número de pós-graduandos necessários para qualificar e melhorar o ensino superior no país, o sistema de ciência e tecnologia e o setor empresarial”, afirmou Oliveira. Ele destacou que, entre 1996 e 2004, o número de cursos de mestrado cresceu 8,3%, sendo que, em termos de dependência administrativa, o aumento nas instituições federais foi de

7,5%; nas estaduais, de 5% e, nas particulares, de 20,5%. “O crescimento nas escolas particulares é resultado da legislação vigente, que as obriga a ter, no mínimo, três cursos de mestrado para serem reconhecidas como universidades”, explicou o agrônomo.

O aumento no número de cursos de doutorado foi, para esse mesmo período, de 9,1%, sendo que nas universidades federais foi de 13%; nas estaduais, 4,5% (especialmente as dos estados de São Paulo, Ceará e Pernambuco) e nas particulares, 11%. “O crescimento ainda é substantivo em número de doutorados nas particulares, mas não tanto quanto para os cursos de mestrado (de quase o dobro). Em 1996, as instituições federais detinham 43% dos cursos de doutorado do país, proporção que subiu para 55% em 2004. A própria formação de professores nas federais permitiu essa elevação”, detalhou o representante da comissão.

Em termos gerais, houve um crescimento geométrico no sistema de pós-graduação, que, a partir de 1996, foi de 8,6% ao ano. Segundo Oliveira, tal crescimento ocorreu de forma independente das flutuações do PIB (Produto Interno Bruto) e dos orçamentos das instituições de nível superior, sobretudo das públicas. “Independentemente das dificuldades, a pós-graduação cresceu”, comemorou.

Com relação ao número de alunos, Oliveira destacou que o crescimento foi maior do que o do número de cursos, o que indica que houve também um aumento de vagas. Essa configuração, somada à redução do tempo para a titulação, gerou uma elevação no número de titulados em comparação ao de inscritos. Para o mestrado, a taxa de crescimento, entre 1996 e 2003, foi de 14,8% (saltando de 10.500 alunos titulados em 1996 para 27.600 em 2003). Para o doutorado, o aumento foi de 15% (tendo 3 mil titulados em 1996 e 8.100 em 2003).

Quanto à distribuição geográfica dos cursos de mestrado e doutorado, Oliveira apontou a consolidação da região Sul, uma pequena redução no Sudeste — embora ainda seja a região mais bem colocada nesse quesito — e um tímido crescimento no

“Em linhas gerais, o objetivo inicial proposto pela comissão era a continuidade da expansão do sistema, para obter um aumento expressivo do número de pós-graduandos necessários para qualificar e melhorar o ensino superior no país, o sistema de ciência e tecnologia e o setor empresarial.”

Emídio Cantídio de Oliveira
Membro do Conselho Superior
da Capes

Norte, Nordeste e Centro-oeste (entre 12% e 15%). Em relação à distribuição das áreas do conhecimento, o membro da Capes sublinhou que, em média, o crescimento foi de 8,3%, sendo que algumas tiveram aumento substancial. “Enquanto as áreas multidisciplinares tiveram um crescimento, no mestrado e no doutorado, de 25%, as engenharias cresceram na faixa dos 8%, o que foi considerado um problema a ser resolvido no PNPG”, disse.

“O Brasil tem 122 mil alunos de mestrado e doutorado, 45 mil têm bolsas de várias fontes: 58% da Capes, quase 30% do CNPq, 10% de agências estaduais e 5% de outras entidades. Por sorte, dos 77 mil que não têm bolsa, metade possui vínculo empregatício, ou seja, não precisa de outra remuneração; mas a outra metade não tem nada, e é sobre ela que precisamos trabalhar.”

Jorge Almeida Guimarães
Presidente da Coordenação de
Aperfeiçoamento de Pessoal
de Nível Superior

As metas acertadas no Fórum de Pró-reitores das Universidades Brasileiras foram de manter o ritmo de crescimento para o mestrado (passando dos 27 mil titulados em 2003 para 45 mil em 2010) e investir sobretudo no doutorado. Essa escolha se deu, de acordo com Oliveira, pela necessidade de as universidades (públicas e privadas) terem doutores em seus quadros, uma vez que se constatou um grande envelhecimento no corpo docente. “É preciso que se faça uma reposição acentuada de professores da ordem de 3% ao ano e, ao mesmo tempo, devem-se injetar mais recursos humanos na pesquisa de ponta. O objetivo é que, em 2010, o sistema nacional de pós-graduação forme cerca de 16.300 doutores.”

Segundo o agrônomo da UFRPE, para que essas metas se concretizem, seria necessário criar um orçamento adicional igual ao da Capes. “Precisamos de R\$ 1,6 bilhão para alimentar o programa de pós-graduação até 2010”, observou. Nesse sentido, o PNPG sugere que se estimulem as parcerias com empresas públicas e privadas, para que se possam formar os recursos humanos necessários.

Os principais desafios

Após a apresentação do Plano, Jorge Guimarães fez algumas observações sobre os problemas a serem enfrentados. Quanto à questão do extraordinário crescimento da pós-graduação, o presidente da Capes ponderou que não há orçamento que acompanhe esse aumento, o que tem gerado um déficit

enorme de bolsas de estudo, sem contar as que ainda serão necessárias pelas previsões do PNPQ. “O Brasil tem 122 mil alunos de mestrado e doutorado, 45 mil têm bolsas de várias fontes: 58% da Capes, quase 30% do CNPq, 10% de agências estaduais e 5% de outras entidades. Por sorte, dos 77 mil que não têm bolsa, metade possui vínculo empregatício, ou seja, não precisa de outra remuneração; mas a outra metade não tem nada, e é sobre ela que precisamos trabalhar”, esclareceu Guimarães. Nesse sentido, ele reiterou a necessidade, já aludida por Oliveira, de obter parcerias entre as fundações estaduais, a Capes, o capital privado e outras agências do governo.

Com relação às prioridades do PNPQ, o presidente da Capes destacou a política industrial, que, a seu ver, foi o que permitiu aumentar o orçamento da entidade em 30% de 2004 para 2005. “As ciências exatas e as engenharias devem ser priorizadas. Se não investirmos no desenvolvimento tecnológico do país, não geraremos empresas e empregos também para as outras áreas, nem para os antropólogos, nem para os filósofos”, exemplificou.

Guimarães chamou a atenção ainda para o aumento do desempenho qualitativo do sistema de pós-graduação. “De 2001 a 2003, foram publicados 37.200 artigos em revistas internacionais, qualificadas pelos comitês nos dois níveis mais altos (A e B), além de outros 31 mil artigos em revistas A e B nacionais. Foram também produzidos 7.147 livros, 2.128 coletâneas e 33 mil artigos (capítulos de livro).” Segundo o presidente da Capes, a produção científica brasileira no período 1981-2004 ultrapassou muitos países com mais tradição de formação de recursos humanos e, especialmente, de produção de conhecimento novo, como Áustria, Dinamarca, Finlândia, Noruega, Israel e Bélgica, e começou a diminuir a diferença, até pouco tempo atrás, brutal em relação aos países mais desenvolvidos. Por outro lado, o bioquímico lembrou que o Brasil foi ultrapassado por países que, durante muito tempo, estiveram no mesmo patamar de produtividade, como Coreia, China e Espanha. “Não nos ultrapassaram nas ciências agrárias, de saúde nem nas humanas, mas nas engenharias e tecnológicas.”

A despeito desse crescimento, Guimarães lamentou que, dos 1.651 programas de pós-graduação avaliados pela Capes, aos quais correspondem 32 mil docentes, apenas 24 mil sejam autores. “Há muitos docentes que não publicaram em revistas qualificadas naquele período, e desses 32 mil, só 8 mil têm bolsas do CNPq. Portanto, temos um problema em outra esfera: esses jovens doutores produtivos, que estão entre os 24 mil autores, não estão conseguindo bolsas do CNPq”, alertou.

“A experiência do Programa Nordeste de Biotecnologia (Renorbio), que está pleiteando na Capes a constituição de um doutorado multidisciplinar e integrado entre as instituições universitárias do Nordeste, é um bom exemplo do tipo de programa alinhado aos objetivos do novo PNPG, por unir desenvolvimento regional, multidisciplinaridade em uma área crucial para o desenvolvimento nacional e integração institucional, com conseqüente diminuição de custos para o sistema de pós-graduação.”

Manoel Odorico de Moraes Filho
Pró-reitor de pesquisa e pós-graduação da Universidade Federal do Ceará

As diferenças regionais

“Indiscutivelmente, a pós-graduação é o componente mais bem-sucedido dentro do sistema educacional brasileiro. Ela é um sucesso nacional e é, inclusive, copiada internacionalmente, em função da seriedade com que foi implantada e é continuamente avaliada”, destacou Manoel Odorico de Moraes Filho. Ele disse que os planos anteriores ao novo PNPG, levados a cabo entre 1975 e 1989, foram essenciais nesse processo bem-sucedido de consolidação do sistema nacional de pós-graduação. “O primeiro PNPG (1975-1980) visou capacitar os docentes das universidades brasileiras; o segundo (1980-1985) concentrou-se no desempenho do sistema — como avaliá-lo, como implantar novos cursos e ter certeza do seu sucesso — e o terceiro (1986-1989) primou pelo desenvolvimento da pesquisa nas universidades brasileiras”, detalhou o farmacologista. Segundo ele, o atual PNPG pretende enfatizar os desequilíbrios regionais e a flexibilização do sistema, através de ações indutivas, visando dar conta das novas realidades e demandas.

O pró-reitor de pesquisa e pós-graduação da UFC considera que a experiência do Programa Nordeste de Biotecnologia (Renorbio), que está pleiteando na Capes a constituição de um doutorado multidisciplinar e integrado entre as instituições universitárias do Nordeste, é um bom exemplo do tipo de programa alinhado aos objetivos do novo PNPG, por unir desenvolvimento regional, multidisciplinaridade em uma área crucial para o desenvolvimento nacional e integração institucional, com conseqüente diminuição de custos para o sistema de pós-graduação.

Conforme relatou Moraes Filho, a idéia de composição dessa rede surgiu da intensa integração que

passou a existir, a partir de 1996, entre a UFC e a Universidade Estadual do Ceará (Uece) na área de biotecnologia. “Eu, por exemplo, sou farmacologista, trabalho testando substâncias para a elaboração de novos medicamentos com um grupo multidisciplinar, que reúne médicos, farmacêuticos, enfermeiros, fisioterapeutas, bioquímicos, estatísticos, químicos, biólogos e psicólogos da UFC e da Uece, ou seja, uma gama enorme de profissionais trabalhando em torno de um objetivo comum.”

O Renorbio foi criado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia e pelo Fórum dos Secretários Estaduais de C&T da Região Nordeste para atuar de 2003 a 2006 com o objetivo de se constituir um importante instrumento para viabilizar a inserção e a participação do Brasil na liderança de um grande projeto, de âmbito mundial, de geração e utilização de avanços da biociência para reduzir a fome e minimizar graves problemas de saúde pública, em particular os relacionados com a mortalidade infantil. Sua formação contou com o auxílio do agrônomo Luiz Antonio Barreto de Castro, seu atual coordenador. “Com um total de 3.660 pesquisadores que trabalham em biotecnologia e áreas afins nas diversas instituições do Nordeste, o programa recebeu R\$ 5 milhões”, descreveu Moraes Filho.

Segundo Moraes Filho, o programa de formação de doutores em biotecnologia, criado para dar suporte à rede e elaborado por Barreto de Castro, visa, em linhas gerais, ao desenvolvimento da região, à formação de recursos humanos, à melhora da qualidade de vida da população, à promoção do desenvolvimento científico e à contribuição na elaboração de políticas públicas para o Nordeste. “Este programa representa um novo paradigma na pós-graduação brasileira e pode servir de subsídio a outros programas futuros em setores como microeletrônica e nanotecnologia”, observou.

Quanto aos aspectos do PNPG que devem ser enfatizados para superar as desigualdades regionais, estaduais e municipais, o pesquisador da UFC ressaltou a necessidade de as agências de fomento criarem programas de pós-graduação vinculados às

“Este programa representa um novo paradigma na pós-graduação brasileira e pode servir de subsídio a outros programas futuros em setores como microeletrônica e nanotecnologia.”

Manoel Odorico de Moraes Filho

Pró-reitor de pesquisa e pós-graduação da Universidade Federal do Ceará

políticas industriais de desenvolvimento tecnológico. “Isso permitirá a inovação e o desenvolvimento tecnológico, a inserção do país no exterior, sua modernização industrial e a do ambiente institucional e o aumento da capacidade produtiva”, aposta Moraes Filho. Nesse sentido, ele apontou como áreas estratégicas a de semicondutores, *softwares*, bens de capital e medicamentos; como atividades portadoras de futuro, a biotecnologia, a nanotecnologia, a de biomassa e energias renováveis.

O professor da UFC também ressaltou a importância de definir novos indicadores de desequilíbrio regional, intra-regional e intra-estadual para ter uma orientação mais clara das políticas, assim como implementar uma política de capacitação de doutores para as instituições universitárias das regiões menos desenvolvidas, visando à capacitação do doutor local em vez de deslocar pesquisadores de outras regiões. A seu ver, o sucesso do PNPG depende, sobretudo, de sua implementação. “Espero que a sapiência dos nossos gestores seja inspirada pela visão ‘do sertão, olhando o mar’.”

O ritmo lento do ‘país do futuro’

Por que o Brasil ainda não alcançou um elevado grau científico-tecnológico, enquanto países em desenvolvimento, como Coréia e Taiwan, deram um salto no final do século 20, ganhando a alcunha de ‘tigres asiáticos’? O que eles fizeram? O que deixamos de fazer? Essas questões orientaram a conferência ‘Ciência, Tecnologia e Inovação para o Brasil’, da socióloga Ana Maria Fernandes, do Departamento de Sociologia da Universidade de Brasília (UnB), do Centro de Pesquisa e Pós-graduação em Estudos Comparados sobre as Américas (Ceppac) e vice-presidente da Sociedade Brasileira de Sociologia (SBS).

Segundo Fernandes, não adianta tentarmos copiar a história de outros países, pois cada um tem suas particularidades. Mas é importante observar, procurar indícios e explicações para nossa trajetória e, principalmente, perguntar: quais são as nossas chances, quais são as saídas, que caminhos devemos percorrer na direção do desenvolvimento científico e tecnológico?

São poucos, ainda, os estudos voltados para medir o nosso grau de desenvolvimento nessa área. A única pesquisa formal pronta é a Biotec (Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica), feita pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em duas etapas — de 1998 a 2000 e de 2000 a 2003 (disponíveis no *site* do IBGE). “Ainda são pequenos os grupos que se dedicam a estudar essas questões. Há um

certo desinteresse por parte da academia, dos economistas e dos empresários”, observou a pesquisadora.

Por outro lado, o Brasil tem mostrado avanços em certas áreas da ciência. Fernandes citou a conferência preferida pelo presidente do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), Evando Mirra, nesta reunião da SBPC, na qual foram divulgados dados sobre o aumento do número de artigos científicos publicados em revistas estrangeiras. “Ao mesmo tempo, estamos atrasados no que diz respeito ao registro de patentes”, lembrou a socióloga.

A criação da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), em 1948, inspirada em sociedades semelhantes da Alemanha, Inglaterra e dos Estados Unidos, foi um esforço da academia para tratar melhor a questão do desenvolvimento e da inovação. Uma das funções do órgão é explicar à sociedade a importância da ciência e tecnologia. “Antes, porém, é importante falar sobre educação no Brasil”, ressaltou a pesquisadora.

“Vemos uma classe média escolarizada, partidária de esquerda, defensora da ética, adotando os mesmos métodos das oligarquias.”

Ana Maria Fernandes
Vice-presidente da Sociedade Brasileira de Sociologia

Para fundamentar suas críticas, Fernandes citou trechos do livro *O poder do atraso — Ensaios de sociologia da história lenta*, do sociólogo José de Souza Martins (São Paulo, Hucitec, 1994): “A história contemporânea do Brasil tem sido a história da espera do progresso (...) Não é uma história que se faz, mas que está sempre por fazer.” A socióloga da UnB associou essas afirmações à lenda de sermos o ‘país do futuro’. “Mas é um futuro que nunca chega”, lamentou.

José de Souza Martins propõe, em seu livro, “descobrir no contemporâneo estruturas vivas e ativas do passado”, pois isso freia o desenvolvimento. No Brasil, essas estruturas são a seu ver o público e o privado, o patrimonialismo e o clientelismo, alicerçados na política do favor e no poder pessoal e local das oligarquias. Estes, por sua vez, legitimam o poder político e garantem o exercício do mesmo em nosso país. Segundo Souza Martins, tudo isso bloqueia a constituição da verdadeira sociedade civil e da cidadania dos seus membros. Fernandes observou que, desde junho passado, a coisa se complicou. “Vemos uma classe média escolarizada, partidária de esquerda, defensora da ética, adotando os mesmos métodos das oligarquias.”

Em sua obra, Souza Martins indaga: “Quais são as condições históricas que estabelecem o ritmo do progresso?” Adaptando essa pergunta ao tema da conferência, Fernandes perguntou: “Por que os tigres asiáticos se desenvolveram tão rápido? Por que o Brasil tem pesquisa avançada em certas áreas e, em outras, o atraso?”

Chutando a escada

Tentando responder essas questões, a socióloga citou outro livro — *Chutando a escada — A estratégia do desenvolvimento em perspectiva histórica* (São Paulo, Unesp, 2004), do economista coreano Ha-Joon Chang, diretor-assistente de Estudos sobre o Desenvolvimento, na Universidade de Cambridge, Inglaterra. Nele, o autor analisa a pressão que o mundo desenvolvido exerce sobre os países em desenvolvimento para que adotem certas políticas e instituições hoje consideradas necessárias ao desenvolvimento econômico, mas que não foram seguidas por eles no passado. Ou seja, os países desenvolvidos estariam tentando “chutar a escada” pela qual subiram ao topo, ao impedir que os países em desenvolvimento adotem as políticas e as instituições que eles próprios usaram.

Algumas das políticas sugeridas pelos países desenvolvidos aos menos desenvolvidos são: políticas macroeconômicas restritivas, liberalização do comércio internacional e dos investimentos, privatização e desregulamentação, governança empresarial transparente e instituições financeiras politicamente independentes. “Por que essas regras são impostas a nós? Se as seguirmos, chegaremos lá? Em alguns desses pontos, somos até mais avançados do que eles”, ponderou Fernandes.

A política industrial-comercial-tecnológica estabelecida no século 18 na Inglaterra e no século 19 nos Estados Unidos foi adotada com refinamento na segunda metade do século 20 por Japão, Coreia e Taiwan. Esses países conseguiram um desenvolvimento espetacular em um curto espaço de tempo. O que fizeram? Algumas medidas foram: tributar menos as importações de modo geral, reduzir impostos sobre as importações de matérias-primas e de máquinas, subsidiar as exportações, investir na educação básica e na formação de capital humano através do financiamento a estudos e viagens de pesquisadores.

“É verdade que eles também usaram meios ilegais, como espionagem industrial, contrabando de máquinas e não o reconhecimento de patentes estrangeiras”, pontuou Fernandes. “Mas, principalmente, esses países adotaram como lema ‘importar matéria-prima e exportar manufaturados’. Por que continuamos exportando matéria-

prima? Nossos cientistas brincam dizendo que nossa soja, por ser fruto de estudos, contém vários 'chips' valiosos. Porém, muitas vezes ela se destina a alimentar animais, e por isso tem preço baixo. Seriam necessárias várias toneladas de soja para comprar um *chip*", comparou Fernandes.

Na segunda parte de sua conferência, a vice-presidente da SBS apresentou slides comentando o desenvolvimento científico-tecnológico no Brasil e o nosso sistema

"Por que continuamos exportando matéria-prima? Nossos cientistas brincam dizendo que nossa soja, por ser fruto de estudos, contém vários 'chips' valiosos. Porém, muitas vezes ela se destina a alimentar animais, e por isso tem preço baixo. Seriam necessárias várias toneladas de soja para comprar um *chip*."

Ana Maria Fernandes
Vice-presidente da Sociedade Brasileira de Sociologia

educacional. Ela propôs a equação 'educação + treinamento + avanços em C&T + inovação = desenvolvimento' para derrubar a sentença contrária 'analfabetismo + baixa escolaridade = atraso'. "No Brasil, o atraso é instrumento do poder, pois é mais fácil dominar massas ignorantes do que formadoras de opinião", destacou.

Fernandes também lembrou as contradições presentes em nossos dois Brasis. Um deles é produtor auto-suficiente de petróleo, líder mundial em tecnologia para exploração desse mineral em águas profundas, exportador de aviões, detentor de alta produtividade na agricultura. O outro é um país em que a maioria do povo tem acesso restrito à saúde, alimentação, educação e moradia e que detém altos índices de violência e criminalidade. "Na América Latina, ainda se acredita que os países vão gerar desenvolvimento interno. Os tigres asiáticos desenvolveram-se muito ao receber multinacionais. Falta atrair essas multinacionais e absorver essa tecnologia, aproveitá-la aqui", conclamou.

Na opinião da socióloga, para termos desenvolvimento científico-tecnológico, será preciso um alto investimento nessa área, com a participação dos governos federal, estaduais e municipais, além de empresas. "Falta saber traduzir o conhecimento científico adquirido em aplicação prática, passível de ser absorvida pelas empresas e pela indústria", concluiu.

Pesquisa e investimento

Fazer pesquisa hoje exige altos investimentos. Por isso, o gerenciamento dos recursos financeiros deve estar associado ao da atividade científica. Diante dessa necessidade, é fundamental a existência de laboratórios que agrupem diversas iniciativas direcionadas para um objetivo comum, fornecendo infra-estrutura sofisticada e permitindo maior captação de financiamentos. O simpósio 'Institutos Nacionais de Pesquisa' mostrou a presença e a trajetória dessas entidades no cenário nacional e seu papel no desenvolvimento científico e tecnológico do país.

Para introduzir o tema, o físico Ricardo Galvão, diretor do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), ressaltou que, apesar de a criatividade ser necessária para a pesquisa científica, ela não é suficiente — seja em física ou outras áreas —, já que freqüentemente os estudos não podem sequer começar sem instrumentação. Ele lembrou que, no passado, para realizar atividades de pesquisa, bastavam alguns pequenos instrumentos, que podiam ser adquiridos por uma universidade ou até grupos de pesquisa. "Hoje, porém, um trabalho relevante requer grandes investimentos, que, muitas vezes, precisam ser feitos ou captados no exterior." Por isso, Galvão destacou a importância de integrar a gestão dos investimentos e o gerenciamento científico.

O físico citou o exemplo de Portugal, que, com o objetivo de valorizar as instituições e as atividades científicas, fez uma avaliação ampla de seu setor público de pesquisa para reformá-lo. Em uma primeira fase, foram avaliadas todas as unidades que recebem financiamento do governo, independentemente de serem públicas ou privadas. Depois, foi a vez dos laboratórios do estado.

“Em Portugal, os laboratórios associados são formalmente consultados pelo governo sobre a definição dos programas e instrumentos da política científica e tecnológica nacional e estão sujeitos a avaliação e monitoramento com relação à execução dos contratos. Caso não cumpram seus objetivos ou desrespeitem os princípios a que estão submetidos, o estatuto é cancelado.”

Ricardo Galvão
Diretor do Centro Brasileiro
de Pesquisas Físicas

Durante esse processo, dois tipos de entidades foram regulamentados: os laboratórios nacionais (ou do estado) e os laboratórios associados.

O modelo português prevê que os laboratórios do estado são instituições públicas criadas e mantidas com o propósito explícito de seguir as metas da política científica e tecnológica adotada pelo governo. Essa função deve ser cumprida por meio de pesquisa e desenvolvimento tecnológico e outros tipos de atividades científicas e técnicas previstas nas leis orgânicas dessas entidades, como prestação de serviços, apoio à indústria, normalização, certificação e regulamentação. As instituições particulares com atividade de utilidade pública e sem fins lucrativos e as instituições públicas que não se enquadram na categoria de laboratórios do estado podem se associar, de maneira especial, a determinados objetivos da política científica e tecnológica nacional, sob a forma de instituição ou laboratório associado.

Para a criação de um laboratório associado, o ministro da Ciência e da Tecnologia português atribui à instituição um estatuto por um período máximo de 10 anos. Então, o Estado, através do Ministério, firma um contrato com o laboratório, em que são descritos as atividades e os objetivos a que a instituição se vincula, com a forma de atuação e os prazos a obedecer. Segundo Galvão, o contrato menciona ainda os recursos públicos que serão concedidos e a maneira de repasse, além do compromisso assumido pelo laboratório associado de respeitar as disposições do documento e adotar o modelo orgânico previsto.

O físico explicou que os laboratórios associados são formalmente consultados pelo governo sobre a definição dos programas e instrumentos da política científica e tecnológica nacional e estão sujeitos a avaliação e monitoramento com relação à execução dos contratos. “Caso não cumpram seus objetivos ou desrespeitem os princípios a que estão submetidos, o estatuto é cancelado”, acrescentou.

Segundo Galvão, existem atualmente 15 laboratórios associados em Portugal, envolvendo 31 instituições de pesquisa, mais de 2.200 pesquisadores e 880 doutorados. “Diante dessa nova modalidade, creio que nossa discussão deve ser mais geral e não se restringir aos institutos de pesquisa”, concluiu.

Longa trajetória

O engenheiro de materiais Evando Mirra de Paula e Silva, do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos em Ciência, Tecnologia e Inovação (CGEE), disse que os institutos de pesquisa têm uma longa história no Brasil, que começa em 1808, com a criação do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, para realizar estudos sobre as plantas que chegavam da Europa. Depois, em 1885, surgiu o Museu Paraense Emílio Goeldi. “A virada do século é mais movimentada, com a criação do Instituto Agrônomo de Campinas [SP] em 1887, do Instituto Bacteriológico [SP] — hoje Instituto Adolfo Lutz — em 1893, do Instituto Soroterápico de Manguinhos [RJ] — hoje Fundação Oswaldo Cruz [Fiocruz, RJ] — em 1900 e do Instituto Butantan [SP] em 1901”, afirmou. Ele citou ainda outros institutos criados durante o século 20: o Instituto Nacional de Tecnologia (1921), o Instituto de Pesquisa Agrícola de Pernambuco (1925), o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (1934), o Instituto Tecnológico do Paraná (1940), o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (1949), o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (1952) e o Instituto de Matemática Pura e Aplicada (1952). E ressaltou: “Isso mostra que o Brasil convive há algum tempo com a estratégia de criar institutos de pesquisa.”

Mirra acrescentou que, nas décadas mais recentes, foram criadas diversas instituições de pesquisa, citando o caso da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), fundada em 1973, que possui 40 centros direcionados para sua área de atuação nas cinco regiões do país. Ele identificou ainda a tendência ao surgimento de centros de ciência e tecnologia originados de empresas estatais, como o Centro de Pesquisas da Petrobras, em 1966, o Centro de Pesquisas de Energia Elétrica, da Eletrobrás, em 1974, e o CPqD, do sistema Telebras, em 1976. “No âmbito do Ministério da Ciência e Tecnologia [MCT], foram criados o Centro de Pesquisas Renato Archer (ex-CTI) em

1984, para atuar na área de informática e telecomunicações, e o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron, em 1987, para análises da matéria por radiação síncrotron”, completou.

O engenheiro disse que a criação de centros de pesquisa é uma estratégia interessante, destacando que ela é adotada pelos países desenvolvidos. Ele ressaltou a importância crescente de instituições de pesquisa para a riqueza científica da Europa. “Se a participação dessas entidades já foi muito importante, ela é hoje ainda maior.

“A criação de centros de pesquisa é uma estratégia interessante adotada pelos países desenvolvidos. Se a participação dessas entidades já foi muito importante, ela é hoje ainda maior. Em sua maioria, são órgãos criados para apoiar atividades estratégicas dos países, ou seja, orientados pela nacionalidade.”

Evando Mirra
Presidente do Centro de
Gestão e Estudos Estratégicos

Em sua maioria, são órgãos criados para apoiar atividades estratégicas dos países, ou seja, orientados pela nacionalidade.” Mirra observou que atualmente essas instituições incorporam também capacidade de ação transnacional, tanto cooperativa (atuando em conjunto de forma a ganhar escala e ser útil à União Européia) quanto competitiva (concorrendo por recursos fora das fronteiras nacionais). Ele citou o exemplo da Alemanha, que tem dezenas de centros de pesquisa agrupados em associações ou sociedades, como a Sociedade Max Planck e a Associação Leibniz.

Segundo o presidente do CGEE, os institutos de pesquisa devem ser comprometidos com a formação de recursos humanos e com a demanda do sistema produtivo, para que não encontrem dificuldades. “A experiência européia comprova isso.” Por outro lado, ele lamentou que, no Brasil, essas instituições têm a tendência de se fossilizar rapidamente.

Mirra afirmou que há uma crescente diversificação dos institutos de pesquisa no país. “Hoje são cerca de 230, além das universidades.” No entanto, esse volume é marcado por uma extrema desigualdade. “Alguns são mais e outros menos atuantes.”

Ele citou ainda o aumento recente do número de instituições e centros de pesquisa privados, devido às leis que regulamentam o setor elétrico e de informática e aos fundos setoriais, que exigiram que as empresas se adequassem ao novo cenário do fomento. O engenheiro ressaltou que os institutos privados reúnem hoje uma considerável força de trabalho no Brasil, com 2.500 pesquisadores. E, apesar de serem

novos atores no cenário nacional, já contam com um orçamento de R\$ 400 milhões e mais de 270 clientes, sendo 200 nacionais, 20 internacionais e 50 do setor público. “Além disso, cresceu o número de prestadores de serviços técnicos especializados.” Como resultado desse quadro, ele destacou a diversificação das atividades de ciência, tecnologia e inovação.

Para mostrar o grande número de instituições de pesquisa existentes no Brasil, o engenheiro mencionou os institutos ligados ao Ministério da Ciência e Tecnologia, com um total de 22. São eles: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM), Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (Impa), Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), Observatório Nacional (ON), Museu de Astronomia e Ciências Afins (Mast), Instituto Nacional de Tecnologia (INT), Instituto Nacional de Tecnologia da Informação (ITI), Centro de Tecnologia Mineral (Cetem), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (Ibict), Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD), Instituto de Engenharia Nuclear (IEN), Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN), Centro Regional de Ciências Nucleares (CRCN), Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (Ipen), Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC), Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA) e Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS).

Além disso, Mirra citou alguns institutos ligados a outros ministérios, como: a Fiocruz, do Ministério da Saúde; a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), do Ministério da Agricultura; o Instituto Nacional de Metrologia (Inmetro), do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior; a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), do Ministério de Minas e Energia; o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), do Ministério do Planejamento; e o Centro Técnico Aeroespacial (CTA) e o Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM), ambos do Ministério da Defesa.

Mirra destacou que os institutos de pesquisa nacionais são essenciais para fornecer infra-estrutura laboratorial sofisticada para que a comunidade científica e tecnológica desenvolva suas atividades de pesquisa. “Normalmente é caro implantar e manter esse tipo de suporte”, explicou, acrescentando que em cada instituto concentram-se esforços e recursos em uma infra-estrutura aberta a toda a comunidade nacional para uso compartilhado. O engenheiro citou a atuação de alguns laboratórios nacionais vinculados ao MCT, como o LNCC, o LNA e o LNLS. O LNCC coordena o Sis-

tema Nacional de Computação de Alto Desempenho (Sinapad) e a parte de bioinformática dos programas de genômica nacionais e regionais, além de desenvolver P&D em modelagem numérica. O LNA opera os telescópios do Observatório do Pico dos Dias (MG) e está à frente da parceria brasileira com os consórcios internacionais para o funcionamento dos telescópios de grande porte Gemini e SOAR. O LNLS opera o anel de luz síncrotron e coordena laboratórios associados de microscopia eletrônica e biologia molecular estrutural.

Com relação à articulação entre os institutos de pesquisa, Mirra citou a Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica (Abipti), uma das entidades

“A temática de CT&I ganhou maior importância na agenda política do país, e a percepção pública sobre a participação da ciência e da tecnologia no cotidiano das pessoas aumentou.”

Evando Mirra
Presidente do Centro de
Gestão e Estudos Estratégicos

mais antigas nessa função e que reúne universidades, institutos de pesquisa tecnológica públicos e privados, órgãos de governo, empresas públicas e privadas, associações, secretarias estaduais, unidades do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai) e do Instituto Euvaldo Lodi, fundações estaduais de apoio à pesquisa e incubadoras de empresas. Dos seus 185 associados, 34% são institutos públicos de pesquisa tecnológica, 11% universidades e 6% institutos privados de pesquisa tecnológica. As outras entidades juntas totalizam 49% dos associados. Outro órgão de articulação mencionado por Mirra foi a Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras (Anpei), que conta com a participação de 58 empresas (com maior atuação inovatória), oito institutos públicos de pesquisa tecnológica, cinco institutos privados de pesquisa tecnoló-

gica, três associações (entre elas, a Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos e a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo), três instituições de ensino e pesquisa (IEP) públicas e uma privada e duas fundações de apoio a IEPs públicas.

Diante desse panorama, o engenheiro destacou algumas mudanças na área de ciência, tecnologia e inovação no Brasil, como o crescimento da produção científica, a formação de recursos humanos qualificados para pesquisa e desenvolvimento, a ampliação dos investimentos e o aumento da participação do setor privado. “Além disso, a temática de CT&I ganhou maior importância na agenda política do país, e a per-

cepção pública sobre a participação da ciência e da tecnologia no cotidiano das pessoas aumentou.”

Mirra identificou ainda oportunidades e desafios nesse setor, entre eles: formar competência técnico-científica em áreas estratégicas para o desenvolvimento nacional e regional e fortalecer a colaboração entre entidades, com a formação de redes e a cooperação entre empresas e instituições de pesquisa. “Hoje não se trabalha mais sozinho, se é que alguma vez isso foi possível”, completou. E concluiu: “O grande desafio dos institutos de pesquisa é definir seu espaço no universo das questões estratégicas para a sociedade brasileira e buscar as articulações necessárias para cumprir seus objetivos.”

Interações necessárias

O engenheiro eletrônico e físico Sergio Bampi, do Instituto de Informática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e vice-presidente da Sociedade Brasileira de Microeletrônica, destacou que a ciência, a tecnologia e a inovação têm hoje relação estratégica com a agenda nacional. No entanto, o aprendizado em C&T no Brasil é limitado na rede escolar e nos sistemas de produção globalizados. “As instituições devem estar voltadas para vencer essas restrições, com a interação entre produtores de conhecimento e empresas e a atuação em rede”, sugeriu. Ele acrescentou que os centros que se colocam na função de produtores de inovação estão em posição de competir com empresas do mundo todo, mas a estratégia de pesquisa não deve ser pautada pela produção global.

O pesquisador traçou algumas ações a serem implementadas na área de C&T, como a definição de prioridades nacionais e da política industrial, tecnológica e de comércio exterior. Ele identificou ainda alguns problemas com relação à atuação dos institutos de pesquisa, como a diversidade de origens e objetivos e a concentração nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo. Para resolver esses entraves, o professor recomenda maior autonomia administrativa, definição de metas e elaboração de um orçamento plurianual realista.

Segundo Bampi, a política tecnológica deve conhecer as necessidades da sociedade, assim como a orientação da política industrial do país. Ele citou ainda algumas barreiras para a definição de uma política industrial, tecnológica e de comércio exterior, como o enfraquecimento do Estado e a criação de blocos regionais. “É preciso elaborar um projeto nacional para que a produção de conhecimento se vincule a ele.” O engenheiro e físico propôs que as instituições de pesquisa se associem à estratégia

competitiva das empresas nacionais, citando o exemplo do Cenpes, que tem uma orientação empresarial com foco dominante na cadeia do petróleo, e da Embrapa, cujos centros de pesquisa são vinculados à sua cadeia produtiva.

Bampi identificou os institutos de pesquisa industrial como instrumentos para alavancar a atividade inovadora no país, especialmente em produtos e processos tecnológicos. “Os institutos atenuam o risco na elaboração da tecnologia, reduzem o custo da inovação e estimulam a demanda”, explicou. No entanto, ele afirmou que hoje, das 72 mil empresas nacionais, apenas 2 mil são identificadas como inovadoras.

“Somente 4,1% lançaram produto novo no mercado”, enfatizou. E concluiu: “Criar e subsidiar empreendimentos industriais com foco na inovação para o mercado deve ser o principal item da nova agenda nacional.”

“É preciso elaborar um projeto nacional para que a produção de conhecimento se vincule a ele. As instituições de pesquisa devem se associar à estratégia competitiva das empresas nacionais.”

Sergio Bampi
Vice-presidente da Sociedade Brasileira de Microeletrônica

e subsidiar empreendimentos industriais com foco na inovação para o mercado deve ser o principal item da nova agenda nacional.”

Após as explanações, o físico Ricardo Galvão falou ainda sobre a questão da nanotecnologia, ressaltando que não há uma informação clara sobre a criação de um instituto nessa área e que a escolha de uma política errada pode ser desastrosa para o país. Evando Mirra de Paula e Silva lembrou que a nanotecnologia já é feita há muito tempo, por exemplo, em química, e que é preciso separar a publicidade que se faz sobre esse campo de estudo e o que existe de concreto. “A estratégia adotada deve levar em conta a sociedade”, enfatizou, acrescentando que o país tem condições técnicas de investir na área. Para Sergio Bampi, a discussão no Brasil tem que ser amadurecida com outros parceiros. Mas Mirra destacou que a cooperação só é possível entre iguais, entre grupos

que podem competir entre si. Galvão acrescentou que é preciso considerar também o investimento, pois as pesquisas no setor requerem materiais caros, o que não se resolve com a formação de redes.

Um professor da UFRGS que estava na platéia disse que há exagero com relação à nanotecnologia e que só se deveria investir caso seja identificada uma área promissora. Quanto às redes de pesquisa, ele ressaltou que hoje elas são formadas apenas com o intuito de conseguir investimento. “A criação de redes deve ser feita depois que já

existirem grupos de pesquisa estruturados no setor, para promover a troca de idéias.” O professor destacou ainda a necessidade de apoiar os bons grupos de pesquisa e criar instituições voltadas para o processamento e a síntese de materiais, área que, segundo ele, deveria estar incluída na política nacional de C&T.

A administradora e cientista social Regina Gusmão, da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), levantou uma preocupação que considera fundamental para os institutos de pesquisa: o modelo de financiamento. “As agências de fomento precisam reestruturar esse modelo para enfrentar a diversificação dessas entidades e seus diferentes portes. Não se pode tratar um instituto como se fosse universidade, e isso é um desafio enorme.” Evando Mirra de Paula e Silva concordou e disse que é preciso envolver as agências de fomento de forma mais central no processo. Por outro lado, ele acrescentou que os institutos de pesquisa estão submetidos a leis que os colocam em desvantagem e que o financiamento para essas entidades ultrapassa o que as agências de fomento podem fazer.

Sergio Bampi reafirmou o que foi dito e destacou: “Com um desafio de tamanha magnitude, não se pode contar apenas com agências de financiamento.” Segundo ele, o risco de fossilização dos institutos de pesquisa está relacionado à questão do financiamento, que não pode vir só do Estado. “O mais importante é identificar os parceiros nacionais.” Por outro lado, uma pesquisadora do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) ressaltou que os institutos nacionais trabalham para programas do governo e, por isso, não podem depender de agências de fomento, porque o financiamento deve vir do Estado. “Para os institutos, o importante é cumprir as metas e os prazos do contrato de gestão que assinam com os ministérios”, defendeu.

“Com um desafio de tamanha magnitude, não se pode contar apenas com agências de financiamento. O risco de fossilização dos institutos de pesquisa está relacionado à questão do financiamento, que não pode vir só do Estado. O mais importante é identificar os parceiros nacionais.”

Sergio Bampi
Vice-presidente da Sociedade Brasileira de Microeletrônica

GESTÃO EM C&T

Riscos da produção científica
devem ser gerenciados para
garantir benefícios à população

Em prol da sociedade

O desenvolvimento científico e tecnológico muitas vezes gera riscos, que devem ser gerenciados de forma a permitir a continuidade e o avanço das pesquisas para que os resultados se reflitam no crescimento do país e no bem-estar da sociedade. No simpósio 'Governança dos riscos gerados pela ciência e tecnologia', foram discutidos alguns obstáculos presentes no processo de produção científica e tecnológica em diferentes áreas, com ênfase na necessidade de transmissão do conhecimento adquirido e na sua transformação em benefícios para toda a população.

A geneticista Lygia da Veiga Pereira, do Departamento de Genética e Biologia Evolutiva da Universidade de São Paulo (USP), falou sobre os questionamentos gerados pela implementação da Lei de Biossegurança, especialmente no que se refere à clonagem e às pesquisas com células-tronco. Ela lembrou que o assunto ganhou força após a clonagem da ovelha Dolly, em 1997, quando surgiu a dúvida sobre a aplicação da mesma técnica em seres humanos como método de reprodução assistida. Pereira explicou que, por essa técnica, o óvulo seria fecundado com uma célula qualquer do homem, e o embrião clonado seria implantado no útero da mulher. "Mas as taxas de sucesso da clonagem em mamíferos são extremamente baixas", advertiu. A geneticista repudiou o uso do método em seres humanos: "A clonagem é um fracasso como

forma de reprodução em mamíferos. Ela não é eficaz nem segura. Para cada indivíduo normal, dezenas nascem com malformações.”

Pereira identificou outra área para a qual seria preciso estabelecer critérios de uso: as células-tronco, que têm multiplicação ilimitada e capacidade de se diferenciar em qualquer outra célula do organismo (pluripotência). Ela ressaltou que hoje a demanda por órgãos e tecidos é grande e o número de doadores só atende a 5% ou 10% dessa necessidade. Nesse contexto, as alternativas que se apresentam para os transplantes seriam a produção de órgãos artificiais, o uso de órgãos de animais (prática arriscada, já que poderia ocorrer a transferência de patógenos) e a produção de tecidos e órgãos em laboratório a partir de células-tronco.

A geneticista explicou que as células-tronco dividem-se em adultas e embrionárias. As adultas, extraídas da medula óssea e do sangue do cordão umbilical, são conhecidas há algum tempo. “Hoje acredita-se que possam se diferenciar em outros tecidos do corpo, mas ainda é preciso mais estudos para verificar seu potencial”, afirmou. As células-tronco embrionárias são as que compõem o embrião em seu estágio inicial de desenvolvimento. “No início, as células do embrião são idênticas, até que, com aproximadamente cinco dias de desenvolvimento (fase de blastocisto), começam a dar origem a outras células do corpo.”

Segundo a pesquisadora, existe a esperança de que as células-tronco embrionárias sirvam para gerar tecidos para o tratamento de diversas doenças. Ela ressaltou que o maior risco em qualquer transplante é a rejeição, e uma forma de resolver esse problema seria a clonagem terapêutica, ou seja, gerar um embrião clonado e usar suas células para a construção de um tecido.

“O que precisamos determinar é em que ponto da vida a interferência é aceitável na nossa sociedade. Apesar das controvérsias, é necessário pesquisar todos os tipos de células-tronco, já que não se tem certeza do potencial das adultas.”

Lygia da Veiga Pereira
Geneticista da Universidade
de São Paulo

Proibição em defesa da vida

Pereira disse que o principal argumento contra a clonagem terapêutica é a defesa da vida, que muitos consideram já existente na fase embrionária. O físico Ricardo Galvão, diretor do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), ponderou que definir

o início da vida não é uma questão simples. A geneticista concordou que a vida é um processo contínuo que começa na fecundação. “O que precisamos determinar é em que ponto da vida a interferência é aceitável na nossa sociedade”, esclareceu. Apesar das controvérsias, ela argumentou que é necessário pesquisar todos os tipos de células-tronco, já que não se tem certeza do potencial das adultas. “Essa é uma questão polêmica e nova, que precisou ser legislada”, acrescentou, fazendo referência à recém-aprovada Lei de Biossegurança.

A pesquisadora da USP contou que, no Brasil, a Lei de Biossegurança elaborada em 2004 proibia a clonagem reprodutiva, mas permitia a terapêutica. No entanto, havia contradições no texto da lei, o que levou ao envolvimento da comunidade científica para mostrar a opinião da sociedade sobre o tema e tentar sanar esses problemas.

“Sem informação, a população fica suscetível a abusos. É preciso que a sociedade participe do debate, para que a lei traduza sua vontade.”

Lygia da Veiga Pereira
Geneticista da Universidade
de São Paulo

Em março de 2005, o Senado Federal modificou a legislação, permitindo apenas a utilização de células-tronco embrionárias obtidas de embriões humanos inviáveis, produzidos por fertilização *in vitro* e congelados há pelo menos três anos, desde que houvesse o consentimento dos genitores. “A clonagem humana de qualquer tipo, seja reprodutiva ou terapêutica, foi proibida”, disse.

Pereira ressaltou que, independentemente da proibição ou da permissão, é preciso que haja um amplo debate, para que a sociedade possa avaliar o quanto essas práticas ferem seus princípios e pesar suas conseqüências (impedir o avanço da ciência na cura de doenças ou destruir a vida de embriões). “Se a clonagem terapêutica fosse liberada, seria preciso criar san-

ções para quem não seguisse a legislação”, advertiu.

A pesquisadora lembrou que esse é um tema controvertido no mundo todo e citou uma convenção internacional contra a clonagem reprodutiva em seres humanos realizada pela Organização das Nações Unidas em 2003, que acabou resultando apenas em uma declaração, porque só tratava de clonagem reprodutiva e muitos países queriam que se incluísse a clonagem terapêutica. Ela falou ainda sobre o caso dos Estados Unidos, onde há empresas com protocolo de engenharia de tecidos e que vendem células-tronco. “Lá, a clonagem terapêutica é permitida, desde que não seja usada verba federal”, acrescentou.

A geneticista salientou uma questão delicada: as expectativas da população com relação à clonagem terapêutica. Ela ressaltou que a lei atual apenas dá a possibilidade de se realizarem pesquisas que um dia poderão levar ao desenvolvimento de novas terapias, mas ainda há um longo caminho a percorrer. “A vitória é que agora podemos trilhar esse caminho aqui”, comemorou, lembrando que ainda é preciso estudar a compatibilidade das células-tronco e o risco de rejeição. A pesquisadora destacou a necessidade de se manter o público bem informado sobre o assunto, pois essa seria a maior arma contra o mau uso da ciência. “Sem informação, a população fica suscetível a abusos”, enfatizou. E conclamou: “É preciso que a sociedade participe do debate, para que a lei traduza sua vontade.”

Ricardo Galvão concordou que a expectativa da população em relação ao uso de terapias com células-tronco embrionárias é uma questão séria. Lygia Pereira acrescentou que ela defende a transmissão da informação correta, seja ela contrária ou a favor da liberação das pesquisas, para que a sociedade saiba o preço a pagar em cada uma das alternativas e assim possa tomar sua decisão.

Discussão que atravessa oceanos

O físico nuclear Raymond Seltz, secretário-geral da Euroscience, organização que representa os cientistas europeus, falou sobre a política científica na União Européia e como se desdobra o debate sobre células-tronco entre as autoridades da Europa. Ele disse que o desenvolvimento das políticas científicas no bloco resulta da interface de diversos atores: a Comissão Européia, órgão formado por membros escolhidos e independente dos governos nacionais; o Parlamento Europeu, com membros eleitos pelo povo; o Grupo Europeu de Ética, entidade multidisciplinar neutra e independente, composta por 12 membros, que aconselha a Comissão Européia nos aspectos éticos relativos a ciência e novas tecnologias; e os Ministros de Pesquisa da União dos Estados-membros, que pertencem ao Conselho Europeu e têm a última palavra no caso de negociações controversas entre a Comissão e o Parlamento. Segundo Seltz, o financiamento dos projetos de pesquisa com recursos públicos pode ter origem no programa de estruturação da Comissão Européia ou no orçamento de pesquisa de cada estado-membro.

O físico identificou alguns eventos marcantes na construção da política européia sobre pesquisas com células-tronco embrionárias. Segundo ele, em 2000, o Grupo Europeu de Ética reconheceu o alto potencial dos estudos com células-tronco, mas

pediu prudência, por considerar a questão sensível. Em 2002, a Comissão Europeia apoiava o financiamento de pesquisas com células-tronco embrionárias, enquanto o Parlamento queria restrições pesadas. Por causa dessa divergência, foi imposta uma moratória de um ano para que houvesse um debate mais extenso. Em novembro de 2003, o Parlamento decidiu, por uma margem estreita, permitir o financiamento dos estudos com células-tronco embrionárias. Já o Conselho de Ministros de Pesquisa não chegou a um acordo antes do fim da moratória, em dezembro de 2003. “Por isso, o financiamento de pesquisas com células-tronco embrionárias na União Europeia só pode ser feito nos países onde essa prática não é ilegal, o que praticamente exclui os recursos do programa do bloco”, disse, acrescentando que esse capital é direcionado para as pesquisas com células-tronco adultas, que não despertam questões éticas.

“Leis recentes na Europa acenam em direção à autorização das pesquisas com células-tronco embrionárias.”

Raymond Seltz
Secretário-geral da
Euroscience

Seltz contou que, em março de 2005, o Parlamento europeu adotou um texto sobre a comercialização de embriões humanos e consolidou uma atitude crítica com relação às pesquisas com células-tronco embrionárias. “O Parlamento pediu à Comissão para excluir qualquer forma de clonagem humana, tanto a reprodutiva quanto a terapêutica, das linhas de financiamento de seu programa de estruturação de pesquisa”, explicou. O investimento deveria se concentrar em alternativas como os estudos com células-tronco do cordão umbilical, que são aceitos pelos estados-membros. O físico acrescentou que, em junho deste ano, em uma conferência em Bruxelas (Bélgica), o co-

missário da União Europeia para ciência e investigação Janez Potocnik tomou posição contrária, alegando que existem, além de motivos éticos, importantes benefícios para o bloco no financiamento de pesquisas com células-tronco embrionárias.

Sobre a situação atual dos estados-membros, Seltz ressaltou que, nos últimos quatro anos, a legislação na Europa tem evoluído muito. “Leis recentes acenam em direção à autorização das pesquisas com células-tronco embrionárias.” Ele disse que Bélgica, Suécia e Reino Unido têm agora estudos com clonagem terapêutica abertamente legalizados. Além disso, as leis da Dinamarca, Finlândia, França, Grécia, Espanha e Holanda permitem a produção de novas células-tronco embrionárias a partir de embriões descartados nos processos de fertilização *in vitro*, o que também se aplica à

Suíça, que não é membro da União Européia. “Por outro lado, na Áustria, Alemanha e Itália, ainda existem várias restrições às pesquisas com células-tronco embrionárias”, afirmou, acrescentando que, nesses países, apesar de os cientistas não poderem produzir esses tipos celulares, eles podem importá-los. Com relação aos novos estados-membros da União Européia, o pesquisador contou que nenhum tem legislação específica sobre o assunto; mas alguns países como a Estônia, a Hungria, a Letônia e a Eslovênia permitem estudos com embriões descartados. Ele concluiu: “Se o programa de estruturação de pesquisa da União Européia vai ser capaz de aumentar o financiamento para os estudos com células-tronco embrionárias e, assim, estimular a colaboração entre cientistas europeus, essa ainda é uma questão em aberto.”

Picos de desenvolvimento

O engenheiro metalúrgico Paulo Emilio Valadão de Miranda, do Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-graduação e Pesquisa de Engenharia (Coppe) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), também falou de alguns riscos que surgem durante o desenvolvimento científico e tecnológico. Para isso, ele analisou como se deu o acúmulo do conhecimento científico no Ocidente. “Enquanto o conhecimento oriental teve crescimento contínuo, o ocidental viveu um pico com a filosofia grega, seguido de um período obscuro e, depois, de um novo pico com a revolução científica.” Nessa última fase, o pesquisador identificou dois momentos de intensa produção: os estudos nas áreas de termodinâmica e eletromagnetismo e as descobertas relativas ao DNA e à física quântica.

O engenheiro ressaltou que, nas civilizações grega e romana, a cada pico de desenvolvimento científico se seguiu um de desenvolvimento tecnológico. “A ciência alimenta a tecnologia e esta retroalimenta a ciência”, completou, acrescentando que tudo indica que agora haverá um crescimento no desenvolvimento tecnológico. “Mas, se o acúmulo do conhecimento no Ocidente mantiver o mesmo movimento, há pers-

“Se o acúmulo do conhecimento no Ocidente mantiver o mesmo movimento, há perspectiva de um avanço tecnológico seguido de novo obscurantismo no desenvolvimento científico que levará à pobreza e à miséria da população.”

Paulo Emilio Valadão de Miranda

Engenheiro metalúrgico da Universidade Federal do Rio de Janeiro

pectiva de um avanço tecnológico seguido de novo obscurantismo no desenvolvimento científico que levará à pobreza e à miséria da população.”

Miranda salientou que o impacto do desenvolvimento científico e tecnológico na sociedade pode ser verificado através dos índices de desenvolvimento humano. “Nos países desenvolvidos, por exemplo, há uma grande interseção entre ciência e

“A interface entre ciência e tecnologia beneficia a sociedade e o governo, pois o índice de desenvolvimento humano aumenta à medida que a população tem acesso às vantagens proporcionadas pela atividade científica. O primeiro passo para distribuir esses benefícios e lutar contra a fome e a pobreza é a educação.”

Paulo Emilio Valadão
de Miranda

Engenheiro metalúrgico da
Universidade Federal do
Rio de Janeiro

tecnologia”, afirmou, com o objetivo de mostrar que o conhecimento produzido é revertido em benefícios para a sociedade. “Os países em desenvolvimento agregam um pouco de conhecimento à produção científica e tecnológica recebida das nações desenvolvidas. Já nos países subdesenvolvidos há a completa separação entre ciência e tecnologia, e toda a produção científica e tecnológica que atinge a sociedade vem de fora”, completou. Além disso, o engenheiro destacou que há uma grande participação de bens imateriais, como a propriedade intelectual e o *copyright*, no produto interno bruto (PIB) dos países desenvolvidos.

O pesquisador enfatizou que, no Brasil, apenas uma parcela pequena da sociedade tem acesso aos avanços tecnológicos. “A tecnologia tem alto valor agregado, o que restringe seus benefícios a pequenos grupos”, afirmou. Mas ele disse que algumas mudanças devem acontecer: “As revoluções ambiental e biomédica e o desenvolvimento de novas fontes de energia e novos materiais trazem oportunidades para que o conhecimento científico seja transmitido e revertido em bem-estar para a sociedade.”

Segundo Miranda, o desenvolvimento do conhecimento tecnológico está aparentemente associado à instabilidade social. “A interface entre ciência e tecnologia beneficia a sociedade e o governo, pois o índice de desenvolvimento humano aumenta à medida que a população tem acesso às vantagens proporcionadas pela atividade científica”, completou. E concluiu: “O primeiro passo para distribuir esses benefícios e lutar contra a fome e a pobreza é a educação.”

Um professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul mencionou outro risco associado à ciência e à tecnologia: a falta de preparo da indústria para absorver os milhares de doutores e mestres formados no Brasil a cada ano. Para Miranda, uma boa saída para esse problema seria incentivar as empresas de alto conteúdo tecnológico, como as incubadas. “Acredito mais na possibilidade de a mão-de-obra especializada formar empresas do que na mudança de mentalidade das grandes companhias”, disse, acrescentando que essa transformação viria posteriormente, como consequência da ameaça provocada pela competitividade. E comemorou: “Já estão surgindo várias empresas de conteúdo tecnológico no Brasil atualmente.”

POLÍTICA DE C&T

Centro de lançamento de Alcântara deverá se tornar laboratório universitário e pólo industrial e turístico

Desafios do Programa Espacial Brasileiro

Qual a importância de um programa espacial em um país com tantas carências como o Brasil? Essa questão norteou a conferência 'Novos rumos do Programa Espacial Brasileiro', proferida pelo presidente da Agência Espacial Brasileira (AEB), o engenheiro Sérgio Maurício Brito Gaudenzi, que contou com a participação do jornalista e especialista em direito espacial José Monserrat Filho, editor do *Jornal da Ciência*, publicação quinzenal da SBPC.

Monserrat abriu o evento lembrando que o Brasil detém as três principais condições que permitem a um país desenvolver um programa espacial: uma base de lançamentos, um foguete e um satélite. "O Centro de Lançamento de Alcântara, a 2 graus da linha do Equador, aproveita o empuxo da rotação da Terra e isso confere 30% de vantagem no impulso dos lançamentos", informou, passando a palavra para Brito. Este confessou que, ao ser escolhido para o cargo de presidente da AEB pelo então ministro da Ciência e Tecnologia Eduardo Campos, nem sabia exatamente onde ficava a agência. "Mas o ministro disse: justamente por isso eu o escolhi", contou o engenheiro.

Brito disse que, ao aceitar o convite, se fez a mesma pergunta com a qual inaugurou sua conferência: por que uma agência espacial no Brasil? Afinal, o desenvolvimento de um programa desse porte requer investimentos da ordem de US\$ 200 milhões por ano — montante que o governo

atual pretende destinar à área. “Compreendi que um programa espacial pode corrigir alguns problemas brasileiros”, completou, citando o caso da base espacial de Kourou, na Guiana Francesa, responsável por 35% do PIB daquele país.

O ponto mais importante de um programa espacial, segundo Brito, talvez seja a formação de quadros técnicos: engenheiros, cientistas, professores. A seu ver, hoje, esse é um gargalo, uma vez que o Brasil tem dificuldades em cumprir acordos com instituições estrangeiras por falta de pessoal. “Ao mesmo tempo, estamos perdendo pessoal. Um engenheiro, por exemplo, que abandona sua profissão e vai trabalhar na área financeira de um banco ganha o triplo de salário”, destacou.

No mundo, sete países desenvolvem um programa espacial completo: Estados Unidos, Rússia, Ucrânia, Comunidade Européia, Japão, China e Índia. O Brasil, por sua vez, tem dois satélites prontos para operação, três em fase de desenvolvimento, em parceria com a China, e um em fase de projeto. “Temos dois satélites, mas ainda não temos os lançadores. No entanto, temos avançado nesse segmento graças às pesquisas desenvolvidas pelos cientistas e técnicos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe)”, reconheceu Brito.

O presidente da AEB lembrou que já houve vários insucessos em tentativas de lançamentos no Brasil. “Isso é normal. Os Estados Unidos acabam de abortar um lançamento”, apontou. Era um desejo do presidente Lula que houvesse uma nova tentativa em 2006, mas Brito considera a meta inviável. “Talvez em 2007 ou 2008. Da última vez, perdemos 21 companheiros por um defeito que, até agora, não sabemos qual é”, disse, em uma alusão à explosão do VLS-1 (Veículo Lançador de Satélites), na base de lan-

“O Centro de Lançamento de Alcântara, a 2 graus da linha do Equador, aproveita o empuxo da rotação da Terra e isso confere 30% de vantagem no impulso dos lançamentos.”

José Monserrat Filho
Editor do *Jornal da Ciência*/
SBPC

“Temos dois satélites, mas ainda não temos os lançadores. No entanto, temos avançado nesse segmento graças às pesquisas desenvolvidas pelos cientistas e técnicos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.”

Sérgio Maurício Brito
Gaudenzi
Presidente da Agência
Espacial Brasileira

çamento de Alcântara, que culminou com a morte de profissionais do Centro Técnico Aeroespacial (CTA), em 2003.

Esse trágico insucesso fez com que a AEB encomendasse uma consultoria a técnicos russos, que estudaram o projeto e apontaram a necessidade de fazer 25 modificações. “Um dos nossos maiores erros foi permitir a subida de 21 pessoas de uma vez na base de lançamento. Em nenhum país é assim. Visitei uma base na Rússia, e eles só permitem a subida de dois ou três técnicos de cada vez”, relatou Brito.

“A esperança é que, no futuro, Alcântara seja um pólo industrial e até turístico, a exemplo do Kennedy Space Center, em Cabo Canaveral, na Flórida, Estados Unidos.

Vamos recuperar a história de Alcântara, construir um museu temático com um acervo histórico e ecológico.”

Sérgio Maurício Brito
Gaudenzi

Presidente da Agência
Espacial Brasileira

Atualmente, o antigo centro de lançamento de Barreira do Inferno, no Rio Grande no Norte, encontra-se alugado pela França, para o lançamento de pequenos foguetes de sondagem. O Centro de Lançamento de Alcântara, no Maranhão, foi criado em 1983, não só por causa das excelentes condições locais para lançamentos, mas também por se localizar em uma região afastada da cidade. Barreira do Inferno, muito perto do limite urbano de Parnamirim, ao sul de Natal, não tem capacidade para se expandir. “Além disso, a proximidade de um centro urbano é um item que encarece muito o seguro pago pelos lançamentos”, esclareceu Brito.

A nomenclatura do Centro de Lançamento mudará em breve para Centro Espacial de Alcântara. Existem planos para a expansão e modernização da base, que se encontra defasada. Como há dificuldade de acesso por causa das marés, os funcionários não moram lá. O resultado são vilas de casas abandonadas e semidestruídas pelo tempo e pela falta de cuidados. A idéia do presidente da AEB é transformar o local em

um grande laboratório, com *campus* universitários avançados, com geração própria de energia, ligados a uma comunidade, como aconteceu na cidade de São José dos Campos após a instalação do Centro Técnico Aeroespacial (CTA) e do Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA).

Brito apresentou *slides* mostrando tudo o que há por fazer: reconstruir as casas abandonadas, construir um hospital, uma escola, uma creche, prover o abastecimento

de água, aproveitar as boas condições para a geração de energia eólica, tudo isso em sinergia com as populações locais de índios e pescadores. O objetivo é usar a base para lançamentos governamentais e comerciais, oferecendo a infra-estrutura para outros países. “Já existem alguns interessados: Ucrânia, China, Rússia, Estados Unidos e Israel”, anunciou.

“A esperança é que, no futuro, Alcântara seja um pólo industrial e até turístico, a exemplo do Kennedy Space Center, em Cabo Canaveral, na Flórida, Estados Unidos. Vamos recuperar a história de Alcântara, construir um museu temático com um acervo histórico e ecológico”, disse o presidente da AEB.

Um dos presentes na platéia quis saber qual era o orçamento atual do Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE). Sérgio Brito respondeu que até 1990 era de US\$ 100 milhões. Depois, houve uma série de cortes e o orçamento quase foi extinto. Em 2005, foi recuperada a margem de US\$ 100 milhões e a proposta é que, de 2005 a 2015, o programa receba US\$ 200 milhões por ano. “É uma cifra modesta, se compararmos com a de outros países”, disse.

Outra pessoa perguntou se esse dinheiro será realmente disponibilizado pelo governo ou se será contingenciado para engrossar o superávit primário, como a maior parte dos fundos voltados para a ciência no Brasil. Brito garantiu que só o governo federal vai fomentar toda essa quantia. “O orçamento existe e será usado. Ano passado, empenhamos 97% e usamos 65%.” Ele disse que o governo do estado do Maranhão também deve cooperar, oferecendo policiamento e investindo na construção e operação da escola e do hospital que funcionarão nas dependências do centro espacial. “Esperamos que o Ceará faça o mesmo, assim como os estados vizinhos, pois todos serão beneficiados com o desenvolvimento de Alcântara.”

O presidente da AEB finalizou a conferência enfatizando o quanto é importante que o Brasil ingresse na corrida espacial. “O momento é este. Quem não entrar agora não vai conseguir entrar depois, vai perder o bonde da história.”

POLÍTICA DE C&T

Pastas de C&T e Saúde devem adotar política de aproximação para atender às necessidades públicas

Por uma nova administração da Saúde

A necessidade de uma aproximação entre a política de ciência e tecnologia em saúde e a política de saúde, sob direção do governo federal, foi abordada no simpósio 'Ministério da Saúde e o financiamento de ciência', coordenado pelo médico Moises Goldbaum, secretário de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos do Ministério da Saúde, com a participação dos também médicos Reinaldo Guimarães — que, na ocasião, acabava de deixar a diretoria do Departamento de Ciência e Tecnologia do Ministério da Saúde para reocupar o cargo de vice-presidente de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico da Fundação Oswaldo Cruz — e José Eduardo Krieger, professor e diretor do Laboratório de Genética e Cardiologia Molecular do Instituto do Coração (Incor), do Hospital das Clínicas, da Universidade de São Paulo.

Goldbaum abriu o simpósio afirmando que, atualmente, temos oportunidades ímpares de desenvolvimento da tecnologia em saúde, pois a política nacional de ciência e tecnologia se aproxima da política de saúde. "O Ministério da Saúde tomou isso como um aspecto importante tanto política quando operacionalmente", disse.

Guimarães iniciou sua palestra comentando que, no Brasil, a política de ciência e tecnologia sempre teve um plano horizontal. Desde sua fundação, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) não distingue áreas ou campos de atuação ao formular suas políticas

de fomento à pesquisa. Porém, a seu ver, é preciso considerar que toda ciência delimita um campo, de acordo com seu objeto de estudo. “A tradição brasileira de política horizontal é valorizada. Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), CNPq e Fapesp (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) tiveram papéis relevantes no desenvolvimento de ciência e tecnologia no Brasil. Mas hoje existe a necessidade de um olhar vertical, setorial”, disse.

Na maioria dos países do mundo, segundo Guimarães, o olhar vertical é privilegiado. Nos Estados Unidos, por exemplo, quem orienta as pesquisas em saúde é o poder público central, e não uma agência como o CNPq. Na França, a agência de fomento à pesquisa é ligada a ambos os ministérios: Ciência e Tecnologia e Saúde. “Vale dizer também que, em termos mundiais, a pesquisa de saúde é a segunda área que recebe mais recursos, logo após a pesquisa militar.”

Guimarães citou a pesquisa agropecuária desenvolvida no Brasil como um exemplo bem-sucedido de olhar vertical. A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) foi criada em 1973 e submetida ao Ministério da Agricultura. Enquanto isso, a política do Ministério da Saúde no campo da ciência e tecnologia sempre foi intramuros, de perfil limitado. Uma experiência positiva, entretanto, foi o lançamento de uma política sanitária, na década de 1980, cujo principal produto foi o Sistema Único de Saúde (SUS). “Ele é como a democracia: tem muitos defeitos, mas foi um passo importante”, comentou.

O vice-presidente da Fiocruz lembrou que essa reforma sanitária incorporou a área de meio ambiente, entre outras, mas deixou de fora a ciência e a tecnologia, apesar de vários membros da academia terem participado de sua formulação. Segundo Guimarães, a necessidade atual é de uma reaproximação entre a política de ciência e tecnologia e inovação em saúde e a política de saúde. Por que uma reaproximação? “Porque, no Brasil, tivemos vários momentos em que isso aconteceu”, disse, citando em seguida os cientistas Carlos Chagas e Oswaldo Cruz, que foram ministros da Saúde, e Vital Brazil e Emílio Ribas, que criaram instituições

“A tradição brasileira de política horizontal é valorizada. Capes, CNPq e Fapesp tiveram papéis relevantes no desenvolvimento de ciência e tecnologia no Brasil. Mas hoje existe a necessidade de um olhar vertical, setorial.”

Reinaldo Guimarães
Vice-presidente de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico da Fundação Oswaldo Cruz

de pesquisa de ponta. “Esses homens foram pesquisadores fundamentais, mas também tinham um olho nas políticas e necessidades públicas. É preciso resgatar esse olhar”, argumentou, recordando que o Instituto Oswaldo Cruz nasceu como uma incubadora de empresas para produzir soro.

Em 2006, o Ministério da Saúde vai destinar R\$ 100 milhões para a pesquisa. “Trabalhamos para aumentar a verba e isso foi possível graças à vontade política do ministro Humberto Costa”, agradeceu Guimarães. Ao mesmo tempo, relatou, foram abertos novos canais de fomento à pesquisa em saúde, através de uma parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia para que a Finep (Financiadora de Estudos e

“É necessário que o Ministério da Saúde oriente a pesquisa. É preciso institucionalizar e perenizar experiências recentes, para que a vontade política de mudanças não seja em vão.”

Reinaldo Guimarães
Vice-presidente de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico da Fundação Oswaldo Cruz

Projetos) e o CNPq atuassem como consultores técnicos do ministério. O que falta fazer, então? “É necessário que o Ministério da Saúde oriente a pesquisa. É preciso institucionalizar e perenizar experiências recentes, para que a vontade política de mudanças não seja em vão”, conclamou o vice-presidente da Fiocruz, citando um caso recente de retrocesso em um ministério. “O novo ministro de Telecomunicações acha que a TV digital não é importante. Eu acho que é. Essa postura pode jogar fora todos os esforços e a pesquisa desenvolvida desde 1993 nessa área.”

O Ministério da Saúde gasta, atualmente, 70% de sua verba com medicamentos e com a compra de materiais. Segundo Guimarães, uma política de ciência e tecnologia em saúde ajudará a usar melhor essa verba. “Grandes laboratórios internacionais dirigem o setor de pesquisas clínicas no Brasil. É importante que o governo atue para dirigir essas pesquisas”, exemplificou. Ele citou ainda um episódio ocorrido em 2000, quando pesquisadores da Universidade de Brasília, em parceria com a Universidade Federal de Minas Gerais, produziram um tipo de insulina — o mais bem-sucedido produto brasileiro da pesquisa no mercado, em sua opinião —, mas perderam a concorrência de compra do Ministério da Saúde para uma gigante norte-americana, pois o edital exigia o menor preço. “Não se trata de apoiar uma indústria ineficiente, mas de o ministério usar seu poder de compra como política de ciência e tecnologia em saúde”, concluiu.

Novo olhar sobre a saúde pública

O médico José Eduardo Krieger procurou mostrar, em sua intervenção, uma nova maneira de encarar a saúde pública. Segundo ele, atualmente, as doenças crônicas degenerativas consomem no mundo dois terços do orçamento em saúde. “Os sistemas de saúde correm risco de colapso, pois são caros, ineficientes e injustos”, advertiu.

Uma mudança de paradigma, a seu ver, seria realizar um amplo trabalho de prevenção. Na prática, isso significa que o médico e a instituição procurariam os pacientes e os estudariam para, então, formular uma nova política de saúde. Tecnologias médicas ajudariam a identificar e catalogar pacientes por grupos, a fim de tratá-los de forma farmacológica ou não, para evitar que cheguem ao ponto crítico da doença. “Uma das linhas desse trabalho seria verificar qual é a melhor droga para os grupos de indivíduos de acordo com sua suscetibilidade”, disse.

Qual o papel do Ministério da Saúde em um panorama como esse? “A Fapesp investiu na saúde uma quantia semelhante à do ministério no ano passado. São quantias vultosas. Porém, à medida que a pesquisa em saúde avança, ela entra em uma zona cinzenta. Quem deveria financiá-la nesse estágio final de implementação e comercialização? A resposta é: o ministério”, frisou o médico do Incor.

Krieger defende a idéia de fomentar a pesquisa *translacional*, ou seja, cujos processos se encontram próximos da fase de aplicação para chegar ao mercado. “É a fase em que a pesquisa precisa de ajustes, é uma fase curta”, adiantou. “Uma pesquisa muito necessária atualmente, por exemplo, é a reparação de órgãos adultos com órgãos artificiais ou através da engenharia de tecidos. O transplante de órgãos humanos não dá vazão. Órgãos de animais geneticamente modificados vinham sendo usados, mas surgiram a doença da vaca louca e outros vírus de animais resistentes a medicamentos”, informou.

Em sua opinião, a pesquisa com células-tronco também requer impulso. “Essas células são como um curinga, podem formar qualquer outro tipo de tecido, mas ainda não sabemos dirigir esse processo”, disse.

“O papel do ministério é avaliar cada uma das linhas de pesquisa e perguntar: isso faz efeito? Como? E incentivar diferentes instituições a fim de conseguir avanço e inovação.”

José Eduardo Krieger
Diretor do Laboratório
de Genética e Cardiologia
Molecular do Instituto
do Coração

O papel do ministério, segundo o médico, é avaliar cada uma dessas linhas de pesquisa e perguntar: isso faz efeito? Como? E incentivar diferentes instituições a fim de conseguir avanço e inovação.

Na platéia, uma nutricionista da Secretaria de Saúde de Araraquara (SP) queixou-se da falta de um grande estudo nacional com a população, inclusive crianças e adolescentes, que permita conhecer seu perfil nutricional e avaliar os riscos de doenças cardíacas. Ela quis saber se a PNAD (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios) e a POF (Pesquisa de Orçamentos Familiares) são os únicos instrumentos para medir o

“Em país algum do mundo a universidade absorve os indivíduos formados. São a indústria e as empresas que os empregam. Portanto, ou o país cresce, ou todo o esforço para alavancar a pesquisa será em vão.”

José Eduardo Krieger
Diretor do Laboratório de
Genética e Cardiologia
Molecular do Instituto
do Coração

perfil de saúde da população. Guimarães respondeu que havia planos de aplicar uma pesquisa mais focada, mas esta acabou não acontecendo. “Existem alguns grupos trabalhando nisso, que já estão funcionando em São Paulo e no Ceará. Não vejo com otimismo exagerado, mas creio que já há uma atuação nessa área.”

Outra pessoa perguntou se o Brasil ainda tinha chance de desenvolver e produzir itens do complexo industrial de saúde: equipamentos, aparelhos, exames, vacinas, medicamentos. O vice-presidente da Fiocruz respondeu: “Nunca vamos ter essa autonomia. Nós perdemos essa guerra. Porém, no campo das vacinas, ainda temos condições de competitividade”, alertou.

Um estudante de educação física do Paraná perguntou a Krieger quais eram as perspectivas de absorção de doutores na área de genética no Brasil, contando que ele se interessava por epidemiologia, para os quais não existiam bons cursos, razão pela qual muitos estudantes optam por se especializar fora do país, sem aplicar seus conhecimentos no Brasil. O médico do

Incor respondeu: “Em país algum do mundo a universidade absorve os indivíduos formados. São a indústria e as empresas que os empregam. Portanto, ou o país cresce, ou todo o esforço para alavancar a pesquisa será em vão”, finalizou.