



Ciência para o Desenvolvimento Sustentável Global: contribuição do Brasil

Síntese dos Encontros Preparatórios ao FMC 2013



Ciência para o Desenvolvimento Sustentável Global: contribuição do Brasil

Síntese dos Encontros Preparatórios ao FMC 2013



Ministério da
Ciência, Tecnologia
e Inovação

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Brasília – DF
2013

ISBN 978-85-60755-56-1

Presidente da República

Dilma Rousseff

Ministro da Ciência, Tecnologia e Inovação

Marco Antonio Raupp

Secretário Executivo

Luiz Antonio Rodrigues Elias

Secretário de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento

Carlos Afonso Nobre

Secretário de Política de Informática

Virgilio Augusto Fernandes Almeida

Secretário de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação

Alvaro Toubes Prata

Secretário de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social

Oswaldo Baptista Duarte Filho

Oliveira • Revisão/Anna Cristina Araújo Rodrigues

Projeto Gráfico/Núcleo de Design Gráfico CGEE

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE)

Organização Social supervisionada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI)

Presidente

Mariano Francisco Laplane

Diretor Executivo

Marcio de Miranda Santos

Diretores

Antonio Carlos Filgueira Galvão

Fernando Cosme Rizzo Assunção

Gerson Gomes

Edição/Maisa Cardoso • Diagramação e Capa/Eduardo

Catálogo na fonte

C389c

Ciência para o desenvolvimento sustentável global: contribuição do Brasil. Síntese dos Encontros Preparatórios ao FMC 2013. – Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2013.

114 p.; il, 24 cm

ISBN 978-85-60755-56-1

1. Fórum Mundial de Ciência. 2. Educação. 3. Ética Científica.
4. Inclusão Social. 5. Mudança do Clima. 6. Urbanização. I. CGEE. II. Título.
CDU: 502.131.1(82)

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
Esplanada dos Ministérios, Bloco E,
CEP: 70067-900, Brasília, DF
Telefone: (61) 2033-7500
www.mcti.gov.br/

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE)
SCS Qd. 9, Torre C, 4º andar, Ed. Parque Cidade Corporate
CEP: 70308-200 - Brasília, DF
Telefone: (61) 3424.9600
www.cgee.org.br

Esta publicação é parte integrante das atividades desenvolvidas no âmbito do 2º Contrato de Gestão CGEE – 5º Termo Aditivo/Ação: Foros de Discussão em CT&I /Subação: Subsídios Técnicos para o Foro Mundial de Ciência - 53.5.7 /MCTI/2012.

Todos os direitos reservados pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). Os textos contidos nesta publicação poderão ser reproduzidos, armazenados ou transmitidos, desde que citada a fonte.

Tiragem: 200 pen drives. Gravado em 2013.



Ciência para o Desenvolvimento Sustentável Global: contribuição do Brasil

Síntese dos Encontros Preparatórios ao FMC 2013

Supervisão

Fernando Cosme Rizzo Assunção

Consultores

Mauro Malin

Renato Bueno da Cruz

Equipe técnica

Adriana Badaró de C. Villela (coordenadora)

Amanda Caldas Porto

Denise Mendes Teixeira Alves

Ivone Alves de Oliveira Lopes

Comissão Executiva Nacional do Fórum Mundial de Ciência 2013

ABC – Academia Brasileira de Ciências

ANDIFES – Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior

CAPES/MEC – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior do Ministério da Educação

CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CONFAP – Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa

CONSECTI – Conselho Nacional de Secretários Estaduais para Assuntos de Ciência, Tecnologia e Inovação

FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos

MCTI – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

MRE – Ministério das Relações Exteriores

SBPC – Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência

UNESCO – Escritório da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura no Brasil

Sumário

Apresentação	7
Introdução	9
Século XXI traz grandes desafios para a ciência	13
Investimentos em Ciência, Tecnologia e Inovação são prioritários em tempos de crise econômica	15
Sistema educacional é peça fundamental para o desenvolvimento científico e tecnológico e para a inclusão social	23
Educação científica contribui para a democracia e para a agenda política das nações	39
A sustentabilidade no uso de recursos naturais é fundamental para a segurança hídrica e alimentar	43
Ações de governos e da ciência são urgentes para enfrentar as mudanças climáticas	55
Consolidar uma base científica e tecnológica para o uso sustentável das florestas tropicais	61
A desigualdade na saúde permanece como um desafio para a ciência e para as políticas públicas	65
A urbanização acelerada desafia modelos tradicionais de governança	73
Ética e integridade são pressupostos incondicionais da ciência	79
Ciência, interdisciplinaridade e políticas públicas voltadas à erradicação da pobreza e ao desenvolvimento sustentável	85
Programação dos sete encontros preparatórios	91

Apresentação

Em 2009, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), a Academia Brasileira de Ciências (ABC), a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) e a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), em colaboração com as principais instituições científicas e tecnológicas brasileiras e governos da América Latina e do Caribe, deram início a uma série de reuniões com vistas à elaboração de uma estratégia regional de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) para as próximas décadas. O principal resultado desses encontros foi a formalização de uma Declaração Regional sobre o tema, que foi apresentada no décimo aniversário do Fórum Mundial de Ciência (2009), em Budapeste, Hungria. O eixo principal dessa declaração é o estabelecimento de um plano estratégico regional orientado/direcionado à resolução de problemas comuns que afetam esses países e à necessidade de introdução da temática da inclusão social nas políticas nacionais de CT&I.

Essa iniciativa resultou na indicação da cidade do Rio de Janeiro para sediar a sexta edição do Fórum Mundial de Ciência (FMC), que terá como tema central “Ciência para o Desenvolvimento Sustentável Global”.

Em 2011, com a participação de um conjunto de atores que compõem o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI) do Brasil, foi criada a Comissão Executiva Nacional do Fórum Mundial de Ciência 2013, que tem como atribuição organizar a participação do governo brasileiro na preparação, programação temática e coordenação institucional dessa sexta edição do FMC. A comissão reúne representantes de 12 órgãos e entidades (MCTI, ABC, SBPC, MRE, MEC-CAPES, CNPq, FINEP, CGEE, ANDIFES, CONSECTI, CONFAP e Escritório da UNESCO no Brasil).

Pela importância do evento, as entidades deliberaram realizar sete Encontros Preparatórios ao evento principal em diferentes capitais brasileiras: São Paulo, Belo Horizonte, Manaus, Salvador, Recife, Porto Alegre e Brasília. Em cada um desses encontros, foram discutidos temas relacionados aos principais desafios da ciência no século XXI, nos contextos nacional e internacional. Quatro temas transversais foram destacados nos sete encontros: (1) Educação em ciência; (2) Difusão e acesso ao conhecimento e interesse social; (3) Ética na ciência; (4) Ciência para o desenvolvimento sustentável e inclusivo.

Esse importante debate em nível nacional sobre o papel da ciência para o desenvolvimento global resultou nesta publicação, lançada oficialmente durante o Fórum Mundial de Ciência 2013, com a consolidação das proposições e conclusões das discussões realizadas. O presente documento resume os principais destaques.

Marco Antonio Raupp

Ministro da Ciência, Tecnologia e Inovação



Introdução

O Fórum Mundial de Ciência é uma oportunidade ímpar para o diálogo em torno do papel da ciência no diagnóstico e na busca de soluções para os desafios que a humanidade enfrenta. Reúne cientistas, responsáveis por políticas públicas e outros representantes da sociedade.

Trazer para o Brasil o VI Fórum Mundial de Ciência (FMC) foi uma vitória da comunidade científica e do governo brasileiros, com a ajuda de países de todo o continente. A iniciativa contribuirá para projetar a imagem do país, não isoladamente, mas como integrante de um importante contingente de nações.

Em 2011, o V FMC contemplou o avanço da ciência em países ditos emergentes. Segundo o presidente da Academia Brasileira de Ciências (ABC), Jacob Palis, os integrantes brasileiros do comitê organizador do VI FMC influenciaram a definição de temas em relação aos quais o Brasil é muito sensível. “Desigualdades como barreiras para um desenvolvimento sustentável global” e “Ciências para os recursos naturais” são escolhas que exemplificam essa atuação.

Todos os temas das sessões plenárias são fundamentais para o país neste momento histórico. Além das desigualdades e dos recursos naturais, é o caso da política científica e da inovação. Inovar mais e melhor, opinião sem contrastes, é um objetivo que vai demandar muito esforço da sociedade brasileira. Nas sessões paralelas, Palis considera que praticamente todos os temas têm a ver com gargalos do desenvolvimento brasileiro. Incluem-se aí a diversidade e o desenvolvimento sustentável na Amazônia, os desafios médicos do envelhecimento da população, o papel da educação superior na construção de uma massa crítica para a sustentabilidade global, entre outros itens.

O ministro da Ciência, Tecnologia e Inovação, Marco Antonio Raupp, que participou do encontro de São Paulo, apresentou três tópicos capazes de servir ao objetivo do VI FMC:

- 1) Aumento da cooperação internacional em todas as direções e em todos os aspectos, o que inclui maior mobilidade de recursos humanos e maiores possibilidades de uso compartilhado da infraestrutura para pesquisa.
- 2) Maior aproveitamento do conhecimento científico para geração de riqueza, tanto por meio da promoção da inovação tecnológica em setores tradicionais da economia quanto pela realização de pesquisas que indiquem o uso sustentável de recursos naturais; e, na definição de políticas públicas, principalmente as voltadas para as demandas sociais.
- 3) Maior contribuição da comunidade científica para a redução dos déficits educacionais

dos países menos desenvolvidos. Sem que todos os países tenham alcançado um patamar mínimo de qualidade educacional, não haverá desenvolvimento efetivamente global.

A realização do FMC no Brasil é vista por alguns cientistas como particularmente oportuna por atravessar o país um momento de transição entre um modelo de desenvolvimento científico, quando houve expansão de investimentos e da base humana, e um novo modelo, capaz de equacionar com sucesso alguns dos dilemas mencionados adiante, neste documento. O país precisa tomar decisões importantes. O FMC é um momento fértil para avaliação de experiências internacionais e reflexão.

Um dos assuntos mais relevantes é a educação. Na opinião da presidente da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), Helena Nader, é impossível falar em desenvolvimento global sem atentar para a questão educacional. A diretora da Unesco Lidia Brito afirma que o FMC sempre dedica interesse a esse tema, em particular à educação superior e ao impacto da pesquisa na educação.

Quando ficou assentado que o FMC de 2013 viria para o Brasil, a ABC, a SBPC, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) e outras instituições que a essas se somaram criaram condições para mobilizar, em todas as regiões do país, amplos setores das universidades, de institutos de pesquisa, entidades governamentais, representantes de empresas com forte participação nas atividades de CT&I e para trazer personalidades estrangeiras capazes de enriquecer o debate sobre uma grande variedade de temas.

Assim, foram realizados, entre agosto de 2012 e agosto de 2013, encontros preparatórios em sete cidades, nesta ordem: São Paulo, Belo Horizonte, Manaus, Salvador, Recife, Porto Alegre e Brasília. Essas reuniões, cada uma com pelo menos dois dias plenos de trabalhos, deixaram farta documentação em diferentes formatos: textos, apresentações e vídeos. Cada encontro foi objeto de um relato que busca sintetizar palestras e debates.

Os organizadores do processo instituíram uma comissão encarregada de redigir uma contribuição do Brasil sobre o tema do VI FMC, "Ciência para o Desenvolvimento Sustentável Global". Nessa contribuição, síntese das principais conclusões dos sete encontros preparatórios, os temas abordados, as preocupações manifestadas e as propostas avançadas são apresentados de forma temática, com o objetivo de contribuir para debates – futuros e do próprio FMC – e decisões sobre políticas públicas.

No presente texto, segue-se a mesma linha temática, mas num movimento inverso: em relação a cada um dos temas tratados, busca-se o que foi abordado em cada encontro preparatório, seja em palestras, seja em debates, seja em relatórios. Acrescentam-se também trechos de entrevistas



realizadas com participantes dos encontros e outros cientistas e representantes do Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia. Mantém-se, assim, a linha propositiva do documento síntese acima mencionado, fugindo-se da tentativa de descrição mecânica das reuniões.

O esforço de síntese complementa e abre caminho para um conhecimento mais detalhado do que se passou em cada encontro. Grande parte das palestras proferidas está disponível em vídeo e quase todas as apresentações podem ser visualizadas no sítio eletrônico <http://fmc.cgee.org.br/>. De todos os encontros, foram feitos relatos que incluem os debates travados e, em alguns casos, os textos produzidos por relatores das sessões.



Século XXI traz grandes desafios para a ciência

Entre os principais desafios para a ciência no século que se inicia estão, segundo Michael Clegg, da Universidade da Califórnia, em Los Angeles, que participou via internet do encontro de São Paulo, crescimento populacional, mudança do clima, produção de alimentos, suprimento e qualidade da água, fornecimento de energia, degradação de terras, preservação de ecossistemas e espécies, doenças emergentes e qualidade de vida.

Lidia Brito, que também participou do primeiro encontro, entende que a civilização e o planeta, como nós conhecemos, estão em risco, situação capaz de criar crises humanitárias que transcendam os países. Daí o sentido de urgência que percebe nos debates em curso, nos quais aflora também a constatação de que o conhecimento avançou e é suficiente para que se possa atuar e responder aos grandes desafios globais.

No sétimo encontro, realizado em Brasília, Elimar Nascimento, da Universidade de Brasília (UnB), disse que a sustentabilidade não é compatível com a forma de produção e consumo adotados desde a Revolução Industrial. O aumento da conflitualidade na sociedade humana está inscrito na previsão de que haverá, nos próximos 20 anos, entre 120 milhões e 150 milhões de pessoas ingressando, por ano, no mercado. Apesar disso, ao final do período, com quase metade da população estará à margem dos bens e serviços da modernidade.

A pressão sobre o mercado vem acompanhada de um aumento de escolaridade e de conectividade, ou seja, de acesso a renda e informação e de capacidade de interpretá-la. A percepção da desigualdade tende a aumentar. A opção pelo desenvolvimento sustentável torna-se, portanto, uma exigência civilizacional, afirmou Nascimento, e não se reduz às esferas da sustentabilidade ambiental, do desenvolvimento econômico e da equidade social. Compreende também as dimensões política e cultural.



Investimentos em Ciência, Tecnologia e Inovação são prioritários em tempos de crise econômica

O encontro de São Paulo foi marcado por uma convergência de preocupações quanto ao que pode ser uma concepção errônea da relação entre ciência básica e inovação. Essa convergência se traduziu num detalhe pitoresco: vários palestrantes recorreram, em suas apresentações, à mesma figura, *O Quadrante de Pasteur – a ciência básica e a inovação tecnológica* –, título de um livro de Donald Stokes, para argumentar que a relação entre ciência básica e inovação não segue uma sequência causal linear.

Carlos Henrique Brito Cruz, da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), exemplificou o trajeto contrário com a invenção do transistor, da qual resultou toda uma área da ciência, a física do estado sólido. Luiz Davidovich, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), acrescentou que a ciência não pode ser vista apenas com um olhar utilitarista, pois é parte da cultura de uma época.

Número e impacto

As escolhas entre ciência básica e inovação, assim como entre quantidade e qualidade, foram temas dos mais frequentes na maior parte das reuniões e em entrevistas. No encontro de São Paulo, Hernan Chaimovich, da Universidade de São Paulo (USP), apresentou dados contrastantes: o Brasil é o 13º país no *ranking* mundial de publicações científicas, e o número de artigos científicos publicados no país, que era de 5.212 em 1994, deu um salto para 34.210 em 2011, mas o índice de impacto passou de 0,64 para 0,65, apenas. Evidência de que crescimento nem sempre significa desenvolvimento. Além disso, apenas sete universidades brasileiras – USP, Universidade de Campinas (Unicamp), Universidade Estadual Paulista (Unesp), UFRJ, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e Universidade Federal de São Paulo (Unifesp) – produziram 50% das pesquisas publicadas em 2005 e 60% das publicadas em 2009.

Chaimovich criticou o que descreveu como pressão do governo para que as universidades continuem a, ao mesmo tempo, treinar profissionais, professores, pesquisadores, técnicos; desenvolver toda a pesquisa básica; corresponder às demandas sociais, econômicas e industriais; e, ainda, ampliar o

número de matrículas. Esse sistema, apontou, dificulta que as universidades de pesquisa cumpram sua função primordial: contribuir para a pesquisa básica e para a reflexão crítica desinteressada.

Não ceder ao utilitarismo

Vaughan Turekian, da Associação Americana para o Progresso da Ciência (AAAS, sigla em inglês), trouxe para o encontro de São Paulo uma informação sobre os Estados Unidos. Neste país, desde o início da atual crise econômica global, em 2008, circula a expressão “ciência para inovação”. Segundo ele, isso exprime grande empenho em demonstrar como a ciência pode servir ao crescimento econômico. Entretanto, quando se analisa o conjunto de estímulos à ciência naquele país, entre 2009 e 2010, constata-se um aumento significativo do orçamento para pesquisa básica.

Realismo empresarial

Pedro Wongtschowski, do Grupo Ultra, e Luiz Mello, do Instituto Tecnológico Vale, procuraram, também em São Paulo, desfazer ilusões quanto à possibilidade de o setor privado abordar a questão da inovação com ânimo semelhante ao do governo: a inovação é vista nas empresas e só pode ser vista assim, sustentaram, como ferramenta para o crescimento ou a preservação do lucro.

Esforços locais obrigatórios

No quarto encontro, realizado em Salvador, o secretário-executivo do MCTI, Luiz Antonio Rodrigues Elias, afirmou que, sem conhecimento, o país não dará o salto requerido pelos fundamentos macroeconômicos estabelecidos. Essa transição exige que se examine o que acontece no plano internacional. Hoje, em alguns campos tecnológicos, como na área de semicondutores e de microeletrônica, ressalta Elias, há um processo de difusão cada vez mais forte, mas principalmente com tecnologias proprietárias. Isso exige um esforço local de desenvolvimento para que possam ser alcançadas essas tecnologias proprietárias ou, pelo menos, se conquiste o mínimo de capacidade interna.

Na avaliação de Elias, as três áreas centrais para o processo de crescimento – semicondutores, farmacêutica e de defesa – estão mudando radicalmente seu patamar de construção de competitividade internacional e, se a América Latina não fizer um movimento de inflexão na sua política, o contingente corre perigo.



Na base de exportação brasileira, não há produtos intensivos em tecnologia, prosseguiu o secretário executivo. Verifica-se, no país, a coexistência de setores de forte intensidade tecnológica com setores de baixa intensidade tecnológica, o que leva a uma produtividade média bastante baixa. Se o país não der agora um salto na tecnologia, previu, certamente ficará num processo de reprimarização, voltado para exportar ferro ou soja *in natura* e não a capacidade de conhecimento, que é importante no processo concorrencial.

Petróleo no mar

A reunião de Salvador dedicou boa parte de sua programação ao tema da energia. Coordenador de uma das mesas, José Sérgio Gabrielli, secretário de Planejamento da Bahia, ex-presidente da Petrobras, disse que o grande setor novo do mundo do petróleo no mar está em águas profundas e exige uma série de desenvolvimentos pontuais de tecnologias, seja na aquisição de informação científica, seja no processo de interpretação prévia dos dados para encontrar o ponto onde fazer a perfuração, seja no ato de perfurar. Existe aí um enorme desafio na área de desenvolvimento científico e tecnológico em materiais, mecânica, eletrônica, eletroeletrônica.

Primazia do conhecimento

No sexto encontro, realizado em Porto Alegre, novamente interveio Luiz Antonio Elias, que mencionou um nexos existente entre esforço para sair da crise socioeconômica iniciada em 2008 e investimentos em CT&I por parte de países desenvolvidos seriamente afetados, como os integrantes da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE). A crise, observou Elias, tem acirrado cada vez mais uma particularidade nas políticas internacionais, especialmente da Europa e dos Estados Unidos, em que a questão do conhecimento se torna vital. Ou seja, a capacidade da ciência em gerar conhecimento e da sociedade em dele se apropriar – seja pelo processo laboratorial, seja por meio de suas indústrias – é o que vai fazer os países saírem da crise.

Poder e riqueza

No encontro do Recife, quinto da série, Paulo Fernando de Moura Bezerra Cavalcanti Filho, da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), postulou que o Estado desenvolve a ciência porque quer ter capacidade de domínio sobre determinado território, e que as empresas o fazem porque querem

acumulação de riqueza. Como os recursos para a pesquisa saem do Estado e das empresas, seria ilusão os cientistas suporem dispor de liberdade para estudar o que lhes determina puramente seu interesse.

Dito de outra maneira, o grau de sucesso que conseguem é função da convergência do interesse pessoal com os do Estado, ou os das empresas. Senão, não haverá recursos, espaço para publicação, fórum para debater. Nesse caso, o cientista será marginal dentro da ciência, definiu Paulo Fernando de Moura Cavalcanti Filho.

Multilateralismo

A partir desse ponto de vista, Cavalcanti Filho destacou o que seria um modelo de ciência capaz de produzir desenvolvimento global. De forma muito resumida, trata-se de aproveitar as oportunidades de mudança surgidas dentro da configuração política e geopolítica global para uma mudança de rota que reduza o permanente desequilíbrio entre Estados e empresas. O representante da UFPB deu como exemplo, o fortalecimento do multilateralismo como instrumento para tentar equilibrar mais as relações globais de poder e exortou a comunidade científica a discutir de forma mais sistemática a geopolítica global.

O passo empresarial

Em entrevista, Alaíde Braga, da UFMG, indagou por que um país que desenvolve o pré-sal não faz fármaco. Com a competência científica e técnica que já existe no país, seria possível, afirmou. Ela explicou que a descoberta do que é fármaco em potencial é feita na universidade e em institutos de pesquisa. Essa fase está muito associada à formação de recursos na pós-graduação. Depois vem a fase de desenvolvimento, que precisa de tecnologia e infraestrutura específicas e de pesquisadores em tempo integral. Envolve toxicologia pré-clínica e clínica. Sai do mundo da química e vai para o da toxicologia, da farmacologia e da medicina. E no final há a comercialização. Quem faz o desenvolvimento dos fármacos, de modo geral, é a grande indústria farmacêutica. No Brasil, segundo Alaíde, essa indústria não tem a dimensão necessária para tanto.

Também em entrevista, Carlos Eduardo Calmanovici, da Odebrecht Agroindustrial, avaliou que existe no Brasil um processo de formação da ciência e da área de tecnologia muito marcado pelas universidades. Isso é saudável e necessário, opinou. É preciso constituir essa massa, essa inteligência. Mas o processo não se completa aí, precisa ir adiante. O passo seguinte cabe aos empresários.



Segundo Calmanovici, ir da pesquisa básica à ciência é transformar dinheiro em conhecimento, um investimento grande da sociedade. A inovação é o processo inverso, é transformar conhecimento em dinheiro – quando a sociedade, por meio das empresas, apropria-se do valor agregado ao conhecimento a partir da chegada ao mercado. Não é obrigatório que sejam grandes empresas, podem ser startups nascidas nas universidades, mas precisam ser empresas com visão empreendedora e de mercado.

As inovadoras

Igualmente em entrevista, Evando Mirra, professor emérito da UFMG, mencionou como exemplo de inovação, nascida na universidade que virou empresa, a Bematech, resultado de uma dissertação de mestrado. Segundo Mirra, no último levantamento do IBGE, publicado em 2010, existem 267 empresas brasileiras que são líderes mundiais em inovação. O Brasil tem 100 mil empresas industriais, das quais 40 mil são consideradas inovadoras, quadro que revela grande evolução quando comparado ao de algumas décadas atrás.

Mirra destacou o exemplo de colaboração da Petrobras ao criar um eficiente sistema de cooperação com empresas nascidas de trabalhos feitos na universidade.

Sistematizar a modernização

Vanderlei Bagnato, da USP, ressaltou em entrevista que o país tem procurado assumir algumas tarefas de modernização no modo de se fazer ciência e em como fazer e apoiar o desenvolvimento social e econômico do país, mas advertiu que isso tem que acontecer de maneira mais sistêmica.

Na visão de Bagnato, é um erro pensar que a patente vai beneficiar a sociedade se não houver ninguém disponível para produzir o que é patenteado. Ou, por outro lado, se não houver demanda da sociedade. É importante ter, nesse contexto, um alinhamento entre os setores produtivo e acadêmico. O empresário precisa pensar o que ele pode fazer com inovação, como melhorar a qualidade dos seus produtos, recomendou.

Também em entrevista, Monica Ferreira da Costa, da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), avaliou que o Brasil é um experimento de política para a ciência que deu certo, mas exortou empresas públicas e privadas a empregar mais cientistas em seu processo de crescimento.

Zona Franca

No encontro de Manaus, terceiro da série, Niomar Pimenta, da Fundação Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica (Fucapi), avaliou que o governo federal tem demonstrado preocupação com a inovação, estimulando a formação de recursos humanos na área. Pimenta ressaltou a importância do papel das universidades e dos institutos de pesquisa na discussão da melhoria do modelo econômico da Zona Franca de Manaus e do Amazonas como um todo. Existem, na área, poucas empresas de biotecnologia e é necessário discutir as parcerias público-privadas para acelerar a inovação tecnológica.

Não só importar

Em entrevista, Pedro Galetti Junior, da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), referiu-se à intensa discussão realizada no primeiro encontro a respeito da concentração da pesquisa científica brasileira nas universidades e informou que algumas empresas começam a criar centros de pesquisa.

A despeito de crescerem os indicadores do número de doutores, o mesmo não acontece com a inovação e o desenvolvimento. Uma hipótese que Galetti apresentou para essa contradição é a origem histórica da pesquisa no Brasil, que não incentivou a academia a compreender a lógica do desenvolvimento tecnológico. Isso não pode perdurar, porque, se o país continuar sendo apenas importador de produtos com intenso conteúdo tecnológico, não haverá desenvolvimento.

Em outra entrevista, Jair de Jesus Mari, da Unifesp, insistiu no mesmo ponto: certamente, a universidade tem papel muito importante, mas a pesquisa na indústria precisa avançar e é necessário aproximar a universidade da inovação. O pesquisador aludiu também à articulação dos institutos de pesquisa com as universidades.

A tarefa de problematizar

O reitor da Universidade Federal do ABC (UFABC), Hélio Waldman, em entrevista, salientou que os produtos vendidos pelas empresas são soluções, não problemas. Cabe ao Estado, por intermédio da universidade, opinou, problematizar essas soluções, porque muitas delas, quando aplicadas em larga escala, podem gerar novos problemas.



Engenharias atrasadas

Marcos Pimenta, da UFMG, também em entrevista, considerou que, embora algumas áreas das ciências básicas do país estejam em nível próximo do de países de primeiro mundo, as engenharias, responsáveis por transformar conhecimento em produto, estão muito atrasadas.

Luiz Davidovich, da UFRJ, insistiu na ideia de que as grandes inovações tecnológicas vieram junto de forte desenvolvimento científico, como mostram experiências em outros países. “Isso é esquecido por quem acha que uma coisa não está ligada a outra”, comentou. Davidovich considera, entretanto, que não é bastante seguir linhas de pesquisas dadas por outros países; é preciso também pautar a ciência internacional.

Para Davidovich, a grande deficiência da educação básica faz com que o recrutamento de cientistas seja feito a partir de um grupo reduzido de brasileiros.





Sistema educacional é peça fundamental para o desenvolvimento científico e tecnológico e para a inclusão social

O processo educacional brasileiro foi examinado ao longo das atividades preparatórias para o VI FMC sobre diferentes ângulos e com bastante frequência. Em Salvador, no quarto encontro, Ângelo Cunha Pinto, da UFRJ, apresentou números gerais da educação no país, reproduzidos a seguir.

Números do ensino fundamental

Total de docentes no ensino fundamental, dois milhões. Número de unidades de ensino fundamental, 194.524, das quais 124.748 são municipais. No ensino médio, 26.944 unidades de ensino, 19 mil públicas, responsabilidade basicamente dos estados. Creches: 59% públicas e 41% privadas. Hoje, 48 mil creches atendem cerca de 10,5 milhões de crianças até 3 anos. Cunha Pinto alertou que há no país cinco milhões de jovens que não estudam, não trabalham e não buscam empregos. Esses são, considerou, os “nem, nem, nem”.

Na mesma linha, o presidente do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Glaucius Oliva, disse, no encontro de São Paulo, que, a partir dos sete anos de idade, há brasileiros que “começam a viver a situação difícil de estudar e trabalhar, só trabalhar e não estudar, estudar e buscar trabalho, não estudar nem trabalhar”.

Em Manaus, no terceiro encontro, Adalberto Vieyra, da UFRJ, deu números complementares: porcentagem de crianças de 0 a 3 anos fora de creches, 83%; e de crianças de 4 e 5 anos fora da pré-escola, 30%. Três milhões de crianças não terminaram o ensino fundamental, e o país tem 14 milhões de analfabetos e alta porcentagem de professores leigos ensinando Física, Matemática e Biologia [dados apresentados no último trimestre de 2012].

Panorama pernambucano

Em Recife, no quinto encontro, Anderson Stevens Leonidas Gomes, da UFPE, apresentou um retrato animador da situação do ensino fundamental em Pernambuco, reproduzido em seguida.

A educação pública de Pernambuco, em 2012, contava 1.100 escolas, 900 mil estudantes e 26 mil professores em sala de aula. Dessas 1.100 escolas, distribuídas em 174 municípios, 260 têm ensino em tempo integral ou semi-integral. Nessas escolas, os professores chegam a receber de duas vezes e meia a três vezes o valor do salário para ficar em tempo integral numa única escola. Na maioria dessas 260 escolas, há laboratórios, internet com rede sem fio, *data show*, biblioteca com tecnologia. Os professores e alunos têm computadores. Todos os estudantes do 2º e 3º anos do ensino médio que foram aprovados ganharam um *laptop*. Nesse computador, especificou Gomes, “vem um conteúdo fascinante para a ciência, um *software* com seis tipos de materiais para a realidade aumentada. O estudante tem o trabalho de analisar, em vez de anotar; em vez de fazer uma tabela, ele explora a tecnologia.”

De acordo com o relato de Anderson Gomes, todo ano, 24 mil estudantes dos 100 mil que estão no 1º ano do ensino médio têm curso de inglês intensivo todos os dias, além da carga normal, e, desses estudantes, mil fazem intercâmbio todo ano: seis meses do ensino médio nos Estados Unidos, na Nova Zelândia, na Austrália e em países de língua espanhola.

Abaixo do nível

Questões relativas à qualidade do ensino fundamental foram abordadas no primeiro encontro por Marcelo Knobel, da Unicamp. Dados de 2009 do *Programme for International Student Assessment* (Pisa) / Programa Internacional de Avaliação de Estudantes¹ revelaram que 40% dos estudantes estão abaixo do nível 1, que requer a capacidade de armar uma regra de três. E, nos níveis 5 e 6, que são o mínimo para entrar em qualquer carreira de C&T, estão apenas cerca de 150 mil jovens. “Assim, não adiantaria, por exemplo, dobrar o número de vagas em cursos de engenharia, porque não haveria quem as preenchesse”, ressalta Knobel.

No encontro de Salvador, Helena Nader apresentou dados comparativos do Brasil e da China no Pisa. Em leitura, a média do Brasil foi de 412 pontos e a da China, de 556 pontos; em Matemática, respectivamente, 386 e 600 pontos; em Ciências, 405 e 575 pontos.

1 Iniciativa internacional da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).



Dificuldades nos EUA

Os métodos de ensino foram questionados em diferentes ocasiões. Knobel reproduziu críticas feitas ao sistema americano pelo presidente Barack Obama em discurso na Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos: os professores não conhecem o conteúdo das matérias de ciências que deveriam ensinar; os estudantes não têm o conhecimento prévio de leitura, escrita e matemática necessário para acompanhar aulas de ciências; os programas de educação científica são instáveis e sem relação com as atividades principais dos departamentos ou secretarias de Educação municipais e estaduais; não há recursos públicos ou privados para desenvolver ambientes de educação científica (museus de ciências, zoológicos, parques, aquários, etc.); não existem programas destinados a entender aspectos básicos da percepção pública da ciência; o ensino básico, incluindo o de ciências, não é de fato a prioridade número um.

Pedagogia do século XXI e o exemplo de Cingapura

Segundo Anderson Gomes, da UFPE, atualmente, na sala de aula, o que a maioria dos professores faz é informar, instruir e mandar o aluno fazer o dever de casa. Afirmou que, ao contrário, o aluno devia vir informado e discutir com o professor. “O educador é um mentor, um supervisor, um guia. A educação precisa de habilidades do século XXI. Não só isso: precisa de pedagogia do século XXI. E nós estudamos, assim como nossos pais, na educação 2.0; a mesma dos nossos avós e bisavós, na época da educação tradicional”, disse.

Anderson Gomes relatou ter estudado o sistema educacional de Cingapura, onde, tanto no primário quanto no secundário, o estudante atua como questionador. “No fim do curso da educação secundária, o aluno tem de ter integridade moral, ter cuidado com os outros, ser capaz de trabalhar em equipe, ser inovador. São as habilidades de que falamos no século XXI”, disse.

Contexto

Em Manaus, no terceiro encontro, Armindá Mourão, da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), disse que os estudantes não estão sendo preparados para ser professores, algo que não querem. “Estudante de biologia quer ser biólogo, estudante de química quer ser químico, etc.”, exemplificou. “Devemos convencer os jovens de que ser professor é uma profissão como outra qualquer”. Acrescentou duas críticas: 1) a política educacional é sazonal, conduzida por indicadores políticos; 2) não existem livros didáticos alternativos ou adaptados regionalmente, pois a indústria editorial não deixa.

Adalberto Val, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), disse em entrevista que a educação básica não pode desconectar o indivíduo da sua cultura, do ambiente biológico em que ele vive. “Estamos correndo um risco muito grande, atualmente, por conta da homogeneização dos livros didáticos e paradidáticos do País. Quando a gente distribui as mesmas coisas do Rio Grande do Sul ao Norte, e à Cabeça do Cachorro², estamos desconectando o pessoal dos seus ambientes e criando uma massa homogênea que não interessa para um país das nossas dimensões”, advertiu.

Mudar o recrutamento

No encontro de Brasília, Gilberto Lacerda, da Universidade de Brasília, comentou que o Brasil, por uma série de razões, busca seus pedagogos onde eles não deveriam ser encontrados. “Há as exceções, mas de modo geral esse profissional vem das classes sociais mais desfavorecidas, é caracterizado por uma falta de cultura geral, e o único curso em que conseguiu entrar na universidade foi Pedagogia. Daí decorrem disparidades altamente nocivas”, alertou.

A formação continuada adotada pelo Ministério da Educação, segundo Lacerda, a despeito dos recursos gastos, não tem dado resultado porque não se baseia no conceito de que é preciso, antes, dar uma formação inicial de boa qualidade. “Se o governo brasileiro destinar hoje 100% do PIB para a educação fundamental, a única coisa que vamos ter são professores milionários. Não se inventa uma qualidade, uma formação inicial substantiva”, afirmou. “Sabemos o quanto é difícil mobilizar o professor na escola de ensino fundamental para qualquer ação que fuja ao seu cotidiano. A grade curricular tem um nome extremamente apropriado: é realmente uma grade.”

Lacerda criticou o fato de o governo brasileiro gastar há anos somas consideráveis para introduzir informática na educação, enquanto a maior parte das faculdades de Educação não têm sequer disciplina de formação inicial em informática educativa.

Momento favorável

No encontro de Salvador, Ângelo Cunha Pinto, da UFRJ, mostrou-se convencido de que o momento nunca foi tão favorável à educação, em particular ao ensino de Ciências. Entre seus argumentos,

2 A região conhecida como Cabeça do Cachorro é uma área situada no extremo noroeste do Brasil, Estado do Amazonas, em região de fronteira com a Colômbia e Venezuela. É assim conhecida por causa do desenho formado pela linha da fronteira brasileira com seus países vizinhos, que lembram o formato da cabeça daquele animal, quando está com a boca aberta. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Cabe%C3%A7a_do_Cachorro>. Acesso em: 07 de nov. de 2013.



listou o trabalho de fundações estaduais de pesquisa, as FAPs, a participação de entidades empresariais, o fato de os Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCTs) já serem mais de uma centena e grande parte deles ter programas de popularização da ciência. Mencionou olimpíadas em praticamente todas as áreas do conhecimento, Matemática, Português, História, Química, Física, nas quais, a cada ano, se batem recordes. Além disso, citou sociedades científicas com participações expressivas no processo de formação de docentes.

Ciência e religião

O ensino de Ciências, especificamente, foi assunto amplamente abordado. Em debate no segundo encontro, em Belo Horizonte, Luciano Mendes, da UFMG, partiu da constatação de que é no âmbito das escolas que ocorre, ou não, educação científica. Mendes ressaltou a preocupação com o fato de ser o Brasil um país “profundamente religioso”, onde os próprios professores têm muitas vezes “um grande preconceito contra a ciência, no sentido de concepções pré-científicas”.

Parâmetros bem escritos

Para Anderson Gomes, da UFPE, que participou do encontro de Recife, o que existe sobre Ciências nos parâmetros fundamentais nacionais, tanto para o ensino fundamental quanto para o ensino médio, são coisas bem escritas, mas questionou: “Nós temos hoje de 40% a 60% dos professores de Ciências sem graduação em Ciências. Em geral, as escolas públicas não são de tempo integral. O professor fica correndo de um canto para outro. Em geral, a infraestrutura da escola não é apropriada, não há laboratório, não há recursos tecnológicos. Ensinar não está no topo das carreiras escolhidas pelos melhores estudantes.”

Na opinião de Gomes, continua atual um documento de 2008 da Academia Brasileira de Ciências sobre o ensino de Ciência e a educação básica. Esse texto trata do aumento da duração do turno escolar, da valorização da carreira do professor, da melhoria da infraestrutura da escola, das avaliações municipais e regionais. No caso das Ciências Naturais, em particular, enfatiza o ensino desde o nível fundamental.

Ensino não formal

Em Belo Horizonte, Ildeu de Castro Moreira, da UFRJ, ressaltou que tem sido esquecido ou subestimado o potencial para aprendizado em ambientes não escolares, nos quais as pessoas passam a maior parte de suas vidas. Apresentou uma lista de medidas a adotar, entre elas: aumentar o número e melhorar a distribuição de espaços científico-culturais; ampliar o público frequentador de museus e centros de C&T, em particular de setores populares; aprimorar as práticas museológicas, no sentido de obter maior interatividade e conexão com a realidade local; melhorar a gestão, buscar financiamento diversificado e sustentabilidade; garantir a acessibilidade nos museus e centros científico-culturais do país; e formar pessoal qualificado.

Moreira mencionou também propostas cujos objetivos são ampliar a rede de popularização da CT&I no país, promovendo a criação, o desenvolvimento e uma melhor distribuição dos Espaços de Ciência e Cultura (ECC) e sua articulação em rede, aumentar a quantidade e melhorar a distribuição regional de atividades itinerantes de divulgação de CT&I. A meta passaria a ser ampliar a visita anual a centros e museus de CT&I para 13% da população brasileira até 2015 e 20% em 2022 (eram 8% em 2010).

No campo da divulgação científica, para Gilberto Lacerda, da UnB, há problemas inerentes à educação científica a serem considerados. É necessária uma valorização profissional – como a questão salarial – e elementos que contextualizam a atuação desse profissional, como estabelecimentos bem construídos, materiais didáticos adequados, entre outros. Como exemplo, citou a participação de professores em “eventos esporádicos e pontuais, como uma semana de tecnologia [...]”. Ali ele passeia com os alunos, faz anotações, depois vai embora e nunca mais pensa no assunto, porque não tem tempo [...] tem que dar aula em três turnos, em várias turmas, e a divulgação científica torna-se sem resultados”.

Exemplo chinês

Em Recife, Ildeu de Castro Moreira lamentou que as restrições orçamentárias em geral atinjam mais diretamente áreas da comunidade científica mais frágeis. Especificando que não defendia o sistema político chinês, disse que, na China, todos os setores da sociedade têm que contribuir para a popularização e divulgação da ciência: desde as Forças Armadas até as universidades, os sindicatos, todas as organizações civis. É uma decisão de Estado.

A China está construindo 300 museus de ciência. Segundo Moreira, “O Brasil tem 200 e poucos, de qualidade muito limitada, muito mal distribuídos pelo território nacional, construídos ao longo de décadas. A Índia mantém cerca de 300 planetários; no Brasil, temos uns 30”. Moreira também lamentou



que o país tenha uma parcela muito pequena de brasileiros com acesso a revistas e jornais que tratam de ciência e constatou que a maioria se informa sobre os temas científicos pela televisão, o que a torna um meio muito relevante.

Olimpíadas

Ildeu Moreira mencionou, ainda, as feiras de ciências e a criação da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), que hoje alcança 20 milhões de estudantes. “O fato de o presidente da República entregar as medalhas para os vencedores é um ponto importante de valorização do professor, do estudante, da escola, do município”, disse. “Esse é um mecanismo também de inclusão social, pois muitos dos 3.300 jovens que se destacaram já têm bolsas de iniciação científica do CNPq e da Capes”.

Dora Leal Rosa, reitora da Universidade Federal da Bahia (UFBA), explicou que a separação das olimpíadas da escola privada e da escola pública deu-se após a constatação de que as crianças e os jovens da escola pública não tinham chance na olimpíada aberta. Na Olimpíada de Física da Escola Pública, todos os participantes premiados, com uma ou duas exceções, eram do Colégio Militar.

Números do ensino superior

Ângelo Cunha Pinto, da UFRJ, quantificou o panorama do ensino superior: as universidades tinham 156 mil cursos, dos quais 151 mil são presenciais. Desses, as federais tinham 48.054 cursos; estaduais, 35.120; municipais, 3.707; e privadas, 64.797. Constatou o crescimento da iniciativa privada no ensino superior e um percentual muito pequeno de cursos a distância. Na sequência, mencionou as áreas com maior carência – licenciatura em Física, Matemática e Química, com déficit de professores que chega a 150 mil, 160 mil. Comparou, ainda, os números de concluintes em 2011: na Física, 1.618; na Matemática, 8.514; e na Química, 3.826. Esse total representa 13.958 professores nessas três áreas de grande importância. Em Direito, 95 mil.

Médicos concentrados

No encontro de São Paulo, Nestor Schor, da Unifesp, mostrou dados indicadores da má distribuição dos médicos que se formam no Brasil. A previsão de população e número de médicos para 2020 indica que, nos estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, viverão 38,4% da população

brasileira e 58,5% dos médicos. Os demais estados, com 61,1% da população, terão 38,8% dos médicos. Ele acrescentou que não se trata apenas de formar mais médicos, é preciso monitorar a qualificação dos formados em medicina.

Expansão das federais

Em Manaus, Adalberto Vieyra, da UFRJ, lamentou que, com 64% do território nacional e 13,7% dos habitantes, agrupados em algumas grandes cidades e espalhados em 22 mil comunidades isoladas, a Amazônia tenha apenas 4% dos doutores do país. Segundo Vieyra, a expansão do número de universidades federais e de *campus* é uma oportunidade de melhoria do panorama educacional e de CT&I desde que sejam encontradas formas rápidas, seguras e eficazes para incorporar ao mundo da ciência os egressos desses *campi* (eram 230 em 2009) e dos *campi* de universidades estaduais e outras instituições.

Demandas de indígenas

No mesmo encontro, o terceiro da série, Ana Carla Bruno, do INPA, defendeu uma aproximação entre saberes tradicionais e científicos. “Como o povo Tucano classifica os peixes? O INPA faz a mesma classificação?”, indagou a pesquisadora. “Ou seja, os indígenas querem entender os métodos científicos, querem ser médicos, advogados, biólogos. A pergunta é: estamos preparados para receber essa demanda e esses interesses? Ainda: o nosso sistema científico está incluído nos contextos culturais, sociais, regionais e locais?”

Nilza Pereira Araújo, da Universidade Federal de Roraima (UFRR), informou que, tendo em vista que as áreas indígenas no estado de Roraima representam cerca de 60 % do total, foi criado o Curso de Licenciatura Indígena e um curso de mestrado com a mesma preocupação.

Superar o “instrucionismo”

Paulo Roberto Slud Brofman, da Fundação Araucária, em participação no sexto encontro, em Porto Alegre, considerou que o ensino de Ciências só poderá progredir se for superado o “instrucionismo”, ou seja, a prática do docente que consiste em apenas dar aula, sem produção própria, dominante na maioria das escolas e universidades brasileiras. “Para que o aluno da universidade de pesquisa



aprenda a produzir conhecimento, antes, é preciso resolver a questão do professor, redefinindo-o por sua produção. Professor que faz pesquisa ensinará o aluno a fazer pesquisa”, preconizou.

Também em Porto Alegre, Carlos Daudt, da Academia Brasileira de Ciências, professor aposentado da UFRGS, atribuiu aos próprios professores e dirigentes da educação superior parte da responsabilidade pela “excessiva valorização dada ao longo dos anos aos *papers*” em detrimento da parte prática. Para Daudt existem diferenças que devem ser consideradas, já que há áreas em que não é preciso, necessariamente, trabalhar na fronteira do conhecimento.

Ciência como história

José Cláudio Fonseca Moreira, da UFRGS, cita o *paper The cell* (a célula), do bioquímico americano Bruce Alberts, muito usado em Ciências Biológicas, no qual o autor ressalta que não se ensina Ciência na universidade ou nos colégios, mas sim história da ciência. “A falta de conduzir os alunos dentro do que é verdadeiramente ciência é que bloqueia o despertar de novos pesquisadores”, sustentou.

Segundo Fonseca Moreira, o Conselho de Pesquisa Nacional dos EUA criou um projeto que se chamava *Toda Criança é um Cientista*. “Esse programa teve grande participação de muitos pesquisadores e a ideia deles era modificar todo o ensino de ciências nos EUA. Só que eles perceberam que isso era muito difícil porque, para se concretizar, era necessário modificar a pessoa que dava aula de ciência – ela não tinha formação para isso”, disse. “Seria preciso levar à escola um profissional que desenvolvesse ciência para ensinar aos professores como se cria ciência.”

Profissionalizar a administração

Para Ângelo Cunha Pinto, da UFRJ, o grande desafio das universidades atualmente é profissionalizar a administração universitária. “Nós lidamos com a parte acadêmica, financeira e de pessoal. E temos sempre o Tribunal de Contas da União (TCU) nos olhando com olhar bem enviesado”, comenta. Ele considerou também que a forma de escolha e ocupação dos cargos ou dos órgãos de direção enfrenta uma crise muito séria. “Basta constatar o grande esvaziamento dos órgãos de gestão colegiados, sobretudo no âmbito das unidades”, argumentou Cunha Pinto.

Em debate no mesmo encontro, a reitora da UFBA, Dora Leal Rosa, apontou o paradoxo de hoje, no governo federal, ser possível fazer uma gestão da universidade recebendo recursos de convênio, da chamada receita própria da universidade, e não ser possível fazer os pagamentos, porque existe

limite de empenho. “Nós não temos autonomia nem autoridade para repassar um recurso, porque a conta da universidade hoje é a conta da União”, criticou.

Mestres e doutores

Números complementares relativos ao ensino superior haviam sido apresentados no encontro de São Paulo pelo presidente do CNPq, Glaucius Oliva: entre 1987 e 2009, o número de mestres titulados por ano passou de 5 mil para quase 39 mil, e o de doutores, de mil para 11,4 mil. Os cursos de mestrado eram 500 em 1976 e 2.761 em 2008; os de doutorado passaram, no mesmo período, de 200 para 1.619; os de mestrado profissional, de alguns poucos, em 1998, passaram para 363, em 2008. Entre 2001 e 2011, as matrículas no ensino superior saltaram de 3 milhões para quase 6,5 milhões. Entre 2005 e 2010, o número de professores com doutorado e com tempo integral nas universidades públicas brasileiras passou de 35 mil para quase 70 mil; nas universidades privadas, de 22 mil para 35 mil.

A presidente da SBPC, Helena Nader, tratou, em Salvador, da evolução histórica da universidade brasileira. Ressaltou que, embora tenha sido opositora da ditadura, considera um acerto do governo militar a reforma universitária de 1968. “Foi a reforma universitária que criou o tempo integral. A universidade, antes, era como aquilo em que transformamos o ensino básico público hoje. O professor tem que correr vários lugares para poder levar um salário para casa”, comenta Nader.

Salto na formação

Na mesma linha de recapitulação falou, em Recife, o ex-ministro da Ciência e Tecnologia Sergio Rezende, da UFPE. Ele mencionou que, em 1950, o Brasil tinha menos de 100 doutores, ou pessoas com formação equivalente, em todas as áreas do conhecimento, e, em 2009, tinha mais ou menos 85 mil doutores, dos quais 77 mil estavam nas universidades federais, estaduais, privadas, municipais, e 8 mil estavam em centros de pesquisa e institutos tecnológicos; havia também cerca de 65 mil mestres. Rezende ainda mencionou a introdução do regime de tempo integral, sem o qual, na sua visão, é muito difícil existir pesquisa na universidade.

Em relatório sobre sessão do segundo encontro, realizado em Belo Horizonte, José Oswaldo Siqueira, pesquisador do Instituto Tecnológico Vale e professor emérito da Universidade Federal de Lavras (UFLA), especificou que o Brasil “construiu, ao longo das últimas quatro décadas, o mais robusto sistema de formação de recursos humanos em nível técnico, de graduação e pós-graduação e de



competência para a pesquisa agropecuária do mundo (básica e P&D). Além de milhares de jovens com formação técnica, saem das faculdades por ano 16.300 graduados nas várias especialidades, 3.700 mestres e 1.400 doutores; há 2.000 grupos de pesquisadores na Plataforma Lattes; 8.000 doutores atuantes, sendo 2.200 na Embrapa; há um total de 590 cursos de pós-graduação (350 de mestrado, 219 de doutorado e 21 de mestrado profissional)”.

Centro de referência

Segundo Siqueira, dos cursos acima mencionados, 115 são cursos de excelência de padrão internacional e o Brasil é centro de referência em pesquisas relacionadas a café, citros, cana, soja, milho tropical, arroz de sequeiro, feijão, eucalipto, controle biológico, microbiologia de solos tropicais, manejo sustentável de sistemas agropecuários e bovinocultura. Siqueira apontou também “lacunas e desafios a serem vencidos, como tropicalização do trigo, revitalização do cacau, aquicultura e pesca, maior nacionalização da cadeia de insumos.”

Sistema de CT&I

O ministro da Ciência, Tecnologia e Inovação, Marco Antonio Raupp, apresentou, no primeiro encontro, um panorama numérico do sistema de CT&I do país: 235 mil pesquisadores em atividade. Comparou dados do Institute for Scientific Information (ISI), segundo os quais, em 1990, os pesquisadores brasileiros publicaram 3.539 artigos em periódicos internacionais, o que correspondia a 0,63% da produção mundial; em 2009, publicaram 32 mil trabalhos em periódicos internacionais, o equivalente a 2,69% da produção científica mundial.

O crescimento deve ser atribuído, em parte, segundo o ministro, à cada vez mais frequente opção dos pesquisadores brasileiros por atuar de modo coletivo: o CNPq registrava, no início dos anos 2000, pouco menos de 12 mil grupos de pesquisa, que em 2007 já chegavam a mais de 27 mil, representando um aumento de 134%.

“Outra evidência: em 2011, o Brasil titulóu 12.127 doutores, mais que o dobro dos titulados dez anos antes. No mesmo período, também mais que dobrou o número de bolsas concedidas por agências federais. Foram 35 mil em 2001 e 75 mil em 2010. Embora os dispêndios ainda se encontrem aquém das necessidades, eles cresceram 85% nos últimos dez anos”, disse Raupp.

Plataforma Lattes

Glaucius Oliva, do CNPq, complementou: existem perto de 2,8 milhões de currículos registrados na Plataforma Lattes – instrumento com o qual o CNPq integra bases de dados de currículos, grupos de pesquisa e instituições em um único sistema de informações e que serve às ações de planejamento, gestão e operacionalização de fomento pelo Conselho e por agências similares –; a produção científica brasileira chega a quase 3% da produção científica mundial e a 60% da América Latina; em 2012, os investimentos somados das 26 fundações estaduais de amparo à pesquisa deveriam chegar a R\$ 2 bilhões.

Evidências negativas

Oliva contrastou esses dados animadores com evidências negativas:

- O déficit da balança comercial brasileira nos setores de alta e média-alta tecnologia (farmacêutico, TICs, complexo industrial da saúde, químicos, máquinas e equipamentos). Em todos os casos, nos últimos dez anos, a dependência tecnológica da produção industrial está se aprofundando;
- Em número de patentes no United States Patent and Trademark Office (USPTO), China e Índia crescem e o Brasil está no mesmo lugar (como Argentina e México);
- O padrão de investimentos como porcentagem do PIB mostra-se superior aos de outros países da América Latina, mas inferior aos de outros países do mundo. Não quanto ao investimento público, que está na faixa de 0,5%, mas em relação ao privado, que, na média nacional, não chega a 0,6%;
- No que se refere ao número de patentes por milhão de habitantes, a baixa posição alcançada pelo país é preocupante, comparada com a da grande maioria dos países com os quais compete;
- O número de pesquisadores por milhão de habitantes ainda está abaixo da média mundial (e bem distante da média dos países desenvolvidos);
- Dos doutores titulados pelo Brasil entre 1996 e 2006, em 2008, os empregados se concentravam em educação (76%); a indústria empregava menos de 5% deles.

Ciência Sem Fronteiras

Oliva listou os desafios do Brasil na esfera da CT&I: qualidade, impacto, relevância; internacionalização; inovação e patentes; pessoal qualificado para a inovação nas empresas; investimento em inovação



pelas empresas; percepção pela sociedade do valor e da importância da ciência; atração de talentos para a ciência; educação básica.

Segundo Oliva, além da Plataforma Lattes – que em agosto de 2012 tinha 100 mil acessos diários e média de 15 mil atualizações por dia –, uma tentativa importante no sentido de superar os desafios é o Programa Ciência Sem Fronteiras, cujos objetivos definiu como: aumentar a presença de estudantes e pesquisadores brasileiros em centros de excelência no exterior, fortalecer a internacionalização das universidades brasileiras, aumentar o conhecimento inovador das indústrias do país e atrair jovens talentos e pesquisadores altamente qualificados para trabalhar no Brasil.

O Ciência Sem Fronteiras motivou uma série de comentários. Primeiro, em debate no próprio encontro de São Paulo, quando Carlos Henrique Brito Cruz, da Fapesp, questionou a ausência de vagas para estudantes de Ciências Humanas, Ciências Políticas e Ciências Sociais; para Nathan Berkovits, da Unesp, deveria haver reserva de vagas para estudantes de escolas públicas; Luiz Davidovich, da UFRJ, afirmou que a parte mais interessante era a atração de pesquisadores de fora do país.

Segundo Vanderlei Bagnato, da USP, seria o caso de criar uma “ciência dentro das fronteiras”, ideia que, segundo Célia Pires, da Universidade Estadual do Maranhão (Uema), consistiria em trazer para universidades do Sul/Sudeste estudantes do Norte e do Nordeste e levar para essas regiões *campi* avançados das mais importantes universidades brasileiras.

Para Sergio Rezende, da UFPE, o programa “oxigena a ciência brasileira”. Marcos Pimenta, da UFMG, opinou em entrevista, porém, que em ciências básicas, como Física, Química e Biologia, “não é bom o país exportar estudantes, mas sim retê-los, com abertura para colaborações”. Maria José Giannini, da Unesp, também em entrevista, ressaltou que é preciso criar políticas para absorver os jovens que estão voltando do Ciência Sem Fronteiras.

Desigualdade

O sistema brasileiro de CT&I também foi objeto de uma fala de Helena Nader, da SBPC, em Salvador, e tema de uma exposição de Sérgio Rezende, em Recife. Nader mostrou a desigualdade da produção do país, que aparecia em 13º lugar no ranking mundial de produção científica em 2011. “Em Ciências Agrícolas, por exemplo, brasileiros foram responsáveis por 8,82% dos trabalhos publicados entre 2007 e 2011, ante 2,14% em Física (cerca de 10% do número de trabalhos feitos nos Estados Unidos),

1,94% em Matemática e 1,32% em Ciências da Computação, enquanto índices acima da média eram encontrados em Farmacologia e Toxicologia (3,66%) e em Microbiologia (3,24%)”, especificou.

Nader lamentou o crescimento da distância que separa o Brasil dos demais países da América Latina, mencionado por Glaucius Oliva, em São Paulo: “Significa que nós estamos indo muito bem, porém a América Latina está com problemas. Vamos querer só ser hegemônicos ou estabelecer parcerias?”, questionou Helena.

Inovação e patentes

Sobre o processo de inovação no país, Nader listou êxitos: “Nós sabemos inovar, somos brilhantes na agricultura, número 1 da laranja, número 2 da soja, produção animal imbatível, aeroespacial, está aí a Embraer, biocombustíveis – até hoje não tem álcool mais barato e melhor do que o da cana. Petróleo, exploração em águas profundas. Indústria de celulose e papel, todo mundo dizia que não dava para fazer papel branco com o pinheiro e a gente fez. Controle biológico de insetos, nós somos o primeiro. Doenças tropicais e saúde pública também.” Mas lamentou a posição no Índice Global de Inovação relativo a 2011: 47º lugar.

Sérgio Rezende, no encontro do Recife, entretanto, ressaltou que existe “notável avanço no ambiente de inovação nas empresas, ainda um tanto incipiente, mas muito mais denso do que dois anos atrás, isso possibilitado em grande parte pela Lei da Inovação, em vigor desde 2005, e pelas medidas tomadas por órgãos do governo federal e dos governos estaduais”.

Economia do conhecimento

Em sua palestra, Rezende chamou a atenção para o fato de que o PIB dos países com renda per capita entre US\$ 30 mil e US\$ 50 mil (ante US\$ 11,8 mil do Brasil), em 2012, se compõe em 70% de produtos da economia do conhecimento. “São países que têm políticas de Estado para educação, tecnologia e indústria articuladas. O Japão, em 1949, destruído pela guerra, criou um conselho de C&T presidido pelo primeiro-ministro que funciona até hoje. O Brasil tem um Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (CCT), mas ele funciona irregularmente”, disse.



Coreia do Sul

Rezende mencionou a Coreia do Sul como exemplo de país sem tradição em C&T que se desenvolveu. “Com uma política de Estado, a Coreia do Sul fez um plano de oito anos para a indústria eletrônica, criou centros com missões específicas, investiu em educação – básica, técnica e superior –, recorreu a licenciamentos de tecnologias de outros países, das quais aprendeu a se apropriar, e promoveu parcerias entre grandes grupos nacionais”, disse. “Hoje, a Samsung é uma das maiores empresas de eletrônica do mundo e participa de consórcios com as maiores empresas globais de grande tradição, como a IBM, para fazer o transístor do futuro”, elogiou.

O ex-ministro lamentou que a CT&I não seja um fator decisivo para o desenvolvimento econômico do Brasil, devido principalmente à emergência muito recente de um sistema de pesquisa, à falta de uma cultura de inovação na indústria e de continuidade das políticas. Rezende ressaltou que, apesar de ter havido melhora na distribuição geográfica da C&T, ainda há uma grande concentração no Sudeste, em especial em São Paulo, onde a Fapesp entrou com recursos consideráveis.

Metas para 2022

Rezende fez votos de que as dificuldades atuais sejam rapidamente superadas e que o Brasil possa alcançar, em 2022, as metas que foram amplamente discutidas na 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, em 2010: ampliar o investimento em P&D para 2,0% e 2,5% do PIB até 2022, metade feito por empresas; dobrar o número de bolsas-ano concedidas pelo CNPq e pela Capes; constituir um contingente de 450 mil pesquisadores, o que vai representar uma proporção de 2 por 1.000 habitantes; alcançar 5% da produção científica mundial; triplicar o número de engenheiros formados; multiplicar por dez o número de empresas inovadoras e de patentes por ano; ter um programa nuclear e um programa espacial com independência tecnológica.

Descuido amazônico

Em entrevista, Adalberto Val, do INPA, afirmou que a maior parte da informação científica sobre a Amazônia, atualmente, não é de autoria de cientistas brasileiros. Para Val, “se não estamos participando da produção dessa informação, não temos o domínio sobre ela”, ou como “decodificá-la e usá-la”.

Foco ou isonomia

Em entrevistas, opiniões diferentes foram manifestadas por participantes dos encontros sobre um possível caminho de concentração de recursos e esforços na criação de universidades de excelência. Jair de Jesus Mari, da Unifesp, emitiu a opinião de que pesquisa de ponta não deve ser feita por todas as universidades. “O Brasil peca por querer sempre algo para todos. Esse democratismo prejudica. As universidades tinham de ter papéis diferentes. Melhor seria dividir entre as que seriam de produção de conhecimento e as que seriam focadas em formação. A pós-graduação tem sido direcionada para que todos façam pesquisa, e isso não se sustenta. Quando você pulveriza, o foco se perde”, opinou.

Dora Leal Rosa, da UFBA, disse não compartilhar “da ideia da universidade de ponta, de primeira classe, e de universidades de segunda categoria. Já se falou há mais de duas décadas em ilhas de excelência, para onde iriam os maiores investimentos públicos. A universidade vem para trazer as pessoas para o ensino superior e lhes garantir potencial. Isso precisa ser alargado, universalizado, e não restringido”, defendeu.

Maria José Giannini, da Unesp, opinou que “cada universidade, de alguma maneira, tem tendência a possuir mais quadros para certas áreas e a explorar outras com maior foco. Direcionar todas as universidades só para pesquisa aplicada seria um erro”. Explicou: “O Brasil não tem verba para gerar universidades de elite. Temos um número bastante grande de instituições conceituadas que desenvolvem pesquisa de qualidade e que estão em posições importantes; e outras que muito dificilmente alcançariam posições altas nos *rankings*.”



Educação científica contribui para a democracia e para a agenda política das nações

Uma questão essencial da ligação entre ciência e política foi apresentada por Vaughan Turekian, da AAAC, no encontro de São Paulo: a democracia precisa da ciência para a tomada de decisões baseada em evidências. A ciência existe para atender as necessidades da sociedade. E a democracia, em última instância, depende da troca de informações, da partilha de conhecimento.

Na esfera da responsabilização (*accountability*), argumentou, a maneira como a ciência é financiada depende do sentimento do povo a respeito dela, mas também das decisões dos líderes, das pessoas que definem as políticas públicas, do que elas priorizam na ciência. A interlocução entre as duas partes é essencial para haver uma sociedade saudável e instituições científicas saudáveis.

Após atentados, segurança

Turekian deu como exemplo o fato de que, após os atentados de 11 de setembro de 2001, nos Estados Unidos, a ciência pôs o foco na segurança. A segurança energética se tornou uma questão muito relevante e fez crescer a preocupação com o petróleo do Oriente Médio. A segurança cibernética se tornou uma palavra da moda. A segurança, de modo geral, foi um tema que se inseriu na comunidade científica.

Ele mencionou um mecanismo que facilita a interação entre governo e comunidade científica nos Estados Unidos: bolsas de estudo permitem a jovens cientistas passar dois anos no governo, tanto no Executivo quanto no Legislativo. A então secretária de Estado Hillary Clinton havia sido bolsista da AAAS. Em 40 anos, cerca de 3 mil pessoas passaram pelo programa.

A máquina da democracia

Em Belo Horizonte, Helena Nader, da SBPC, citou Anísio Teixeira: “Só existirá democracia no Brasil no dia em que se montar no país a máquina que prepara as democracias. Essa máquina é a da escola pública.”

Em entrevista, Hélio Waldman, da UFABC, considerou que tempos atrás se pressupunha que o

cidadão devia ter noção de cultura geral e que ciência era um conhecimento especializado. “Isso mudou, caso contrário o cidadão não teria condição de tomar decisões como se espera num sistema democrático, onde os problemas são mais complexos e precisam ser abordados de uma forma científica. Isso pressupõe que algum grau de entendimento mais profundo de como a ciência funciona tem que estar espalhado pela população em geral”, apontou Waldman.

Ildu de Castro Moreira, da UFRJ, disse no encontro do Recife que a população tem o direito de discutir a política da ciência. “Muitos de nossos colegas acadêmicos têm uma visão mais restrita, veem o seu trabalho na sua ilha e ignoram o resto do mundo”, criticou.

Guerra tem primazia

Em Belo Horizonte, Moreira lembrou que boa parte dos recursos gastos em ciência no mundo inteiro destina-se à guerra. E propôs: “Se nós vamos participar de um Fórum Mundial de Ciência, do qual a Unesco é patrocinadora, temos que discutir também de que ciência estamos falando. Enquanto hoje morrem milhares de pessoas no mundo por subnutrição, há um investimento gigantesco para desenvolver armas com cada vez maior facilidade de matar. Nós, que somos ligados à ciência, não podemos ignorar isso, senão estamos sendo omissos politicamente.”

Cooperação internacional

A cooperação internacional foi abordada em vários encontros. Em Brasília, Mário Porto, da Embrapa, ressaltou que a empresa começou sua colaboração científica com países ricos e se lançou mais recentemente a um trabalho com países pobres.

“Temos um exemplo interessante de mecanismos de cooperação, que são plataformas – como África-Brasil, e América Latina e Caribe-Brasil – nas quais pesquisadores de outros continentes e da Embrapa se comunicam eletronicamente e elaboram projetos. Os projetos são aprovados em ambos os países”, informou Porto. Ele mencionou um total de 43 projetos na África, alguns envolvendo vários países, outros apenas um, mas em várias áreas. Há três projetos grandes em Moçambique e outros de mesmo porte em 18 países. Na América Latina, são 49 projetos, em todos os países, alguns de pesquisa e outros de tecnologia. A Empresa tem escritórios no Panamá, na Venezuela, em Gana, no Mali e em Moçambique.



A Embrapa se estabeleceu nos Estados Unidos em 1998 com seis pesquisadores. Em seguida, criou o Labex França. O programa Labex é constituído por laboratórios de países desenvolvidos dispostos a receber cientistas da Embrapa para realizar trabalhos conjuntos de interesse comum. O Labex França se transformou em Labex Europa. Depois, foram criados o Labex Coreia do Sul, o Labex China e o Labex Japão.

Diálogo com a ciência mundial

Foi particularmente na segunda metade do século XX que se estruturaram mecanismos mais sólidos, e o diálogo com a ciência mundial pôde ocorrer de maneira mais sistemática, fortalecendo da maneira mais rápida possível a atividade científica no Brasil, relatou no mesmo encontro o presidente do CGEE, Mariano Laplane.

Para fazer ciência de alto nível, atualmente, é preciso mobilizar mais gente, mais áreas de conhecimento e maior volume de investimento, porque os problemas que a ciência de fronteira enfrenta são tipicamente multidisciplinares ou interdisciplinares, explicou Laplane. “Precisamos trabalhar em rede porque os equipamentos que esse tipo de ciência demanda são extremamente caros na sua construção e na sua manutenção”, considerou.

Na visão de Laplane, representa um desafio para a ciência brasileira encontrar maneiras eficientes de ampliar e melhorar a inserção do país nesse tipo de atividade científica, desafio que não fugiu à percepção dos que participaram em 2010 da 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. No *Livro Azul*, que dela resultou, havia recomendações relacionadas à extensão da cooperação científica internacional e ao fortalecimento da extensão da ciência brasileira na área mundial, com dois aspectos destacados: expansão e fortalecimento de redes de pesquisa com interação internacional; e ampliação da presença das empresas nas instituições de ensino.





A sustentabilidade no uso de recursos naturais é fundamental para a segurança hídrica e alimentar

Água e alimentos, insumos essenciais à vida, foram temas presentes em todos os encontros preparatórios. Em Belo Horizonte, José Galizia Tundisi, professor aposentado da USP e membro da Academia Brasileira de Ciências, lamentou que uma infraestrutura pobre e incompleta produza perda da água tratada e distribuição ineficiente. Tundisi ressalta que há no planeta quase dois bilhões de pessoas sem suprimento de água e saneamento básico, existem grandes ameaças devido a mudanças globais e é necessário aprofundar a participação pública, melhorar a educação e aprimorar a governança da água.

A saúde sofre

Segundo Tundisi, no Brasil, todas as populações das áreas periféricas sofrem com a falta de saneamento básico e de acesso à água, problemas muito imbricados com a saúde humana, com implicações na economia regional e nacional. “Em certas cidades, os hospitais estão entupidos de gente para tratar de gastroenterite, quando poderiam estar tratando de outras doenças”, constatou.

Para exemplificar como a gestão da água pode variar, quantificou Tundisi: nos municípios onde a coleta da água para tratamento e distribuição à população é feita diretamente em mananciais protegidos, o custo de tratamento fica em torno de R\$ 2 e R\$ 3 por mil metros cúbicos. Nas cidades onde há desmatamento e degradação dos mananciais, o custo sobe para R\$ 200 a R\$ 300 por mil metros cúbicos, devido à necessidade de se gastar cada vez mais coagulantes, hidróxido de hidrogênio e carvão ativado.

Águas rasas

No mesmo encontro, o segundo da série, Carlos Bicudo, do Instituto Botânico de Pesquisa, definiu a eutrofização artificial como o enriquecimento da água por nitrogênio e fósforo pela ação do homem, antropogênica. A eutrofização provoca um acúmulo de algas e de matéria orgânica decomposta. Fenômeno verificado no mundo inteiro, não distingue países ricos de pobres e é objeto de preocupação global desde 1960.

Bicudo afirmou que o país precisa investir no tratamento do fósforo em suas águas, porque é o principal dos agentes eutrofizantes. “Sei que isso mexe com a indústria, o com comércio, com um monte de gente, mas nós temos que deliberar e legislar sobre o conteúdo de fósforo nos detergentes, nos sabões, entre outros”, disse. Ele recomendou ainda o monitoramento dos sedimentos em reservatórios.

Bicudo explicou que a maior parte dos ambientes aquáticos do mundo é rasa, tendo até cinco metros de profundidade, o que torna os sistemas aí existentes extremamente suscetíveis às mudanças climáticas. Providências recomendadas em todo o mundo diante do problema são, segundo ele: otimização do uso de fertilizantes, redução da pecuária intensiva, melhoria no tratamento de esgotos, restabelecimento de áreas alagadas perdidas, de modo a aumentar a capacidade de retenção de fósforo e nitrogênio, restabelecimento de zonas tampão ao longo dos rios (as chamadas matas ciliares), restrição do uso da água pelo homem, diminuição da agricultura intensiva em áreas mais vulneráveis, aperfeiçoamento da reciclagem da água em âmbito de bacias hidrográficas, aumento da eficiência de alocação da água para seus diferentes usos e maior controle da seca.

Nilo Nascimento, da UFMG, recomendou um conhecimento melhor do comportamento das águas no ambiente urbano para que se possa pensar nas tecnologias mais apropriadas. Tundisi exortou: “O governo que fizer para este país um programa mobilizador, robusto e decisivo de saneamento básico e tratamento de esgotos vai ficar na história do país para sempre, porque vai resolver problemas de qualidade de vida, de saúde pública, de alto nível, e avançada.”

Garantir qualidade mínima

Francisco Barbosa, da UFMG, sugeriu, em entrevista, a inclusão dos seguintes pontos na pauta do FMC:

- 1) Reforçar a necessidade de discutir os aspectos de qualidade e quantidade de água, incluindo nessa discussão a necessidade de garantir uma qualidade mínima capaz de satisfazer as necessidades de abastecimento humano e também da conservação e manutenção da biodiversidade aquática. Reuso, recirculação, reaproveitamento e economia de água são imperativos a serem considerados em qualquer programa de uso sustentável de recursos naturais, particularmente recursos hídricos e sua biodiversidade.
- 2) Empreender mais esforços e iniciativas, em diferentes escalas, para avançar na avaliação e catalogação da biodiversidade, sem o que fica limitada qualquer iniciativa de seu uso sustentável, bem como do compartilhamento dos recursos advindos desse uso.
- 3) Abordar a questão, cada vez mais urgente, das invasões biológicas e suas consequências para a conservação da biodiversidade. As espécies invasoras constituem a segunda principal causa



de perda de biodiversidade, imediatamente após a perda de *habitats*.

Hidrelétricas

A sustentabilidade, na opinião de Tundisi, é afetada pela tomada de decisões governamentais sem o necessário embasamento. “Um exemplo clássico é a tomada de decisão para construir grandes represas na Amazônia há 20, 30 anos. Precisava de energia, construíam-se as represas, mas evidentemente há impactos negativos, recorrentes e permanentes”, criticou. Ele se referiu, em seguida, a cinco usinas no Rio Tapajós que estão em fase de planejamento.

Em Manaus, no terceiro encontro, Philip Fearnside, do INPA, também criticou o que classificou como proliferação de hidrelétricas, lembrando o impacto disso sobre ribeirinhos e indígenas que dependem dos rios para sobreviver. Classificou as demandas por energia que chegam ao governo como “endocolonialismo”. Em alguns casos, disse, são instrumento de mero crescimento, como energia para a produção de alumínio, madeira, soja, e não de desenvolvimento.

Na mesma reunião, Charles Clement, outro pesquisador do INPA, definiu desenvolvimento como “o estágio econômico, social e político de uma população caracterizado por altos índices de rendimento dos fatores de produção: recursos naturais, capital e mão de obra.” Segundo Clement, as ciências e especialmente as tecnologias tratam do estágio econômico, “mas, em realidade, a sustentabilidade é um dilema social e político, esferas nas quais os cientistas têm pouco a oferecer.”

William Magnusson, igualmente do INPA, considerou que os biólogos sabem protestar contra a construção de hidrelétricas, mas raramente são ouvidos pelos governantes, o inverso do que ocorre com engenheiros, “que raramente protestam e sabem planejar em longo prazo”. Sugeriu aos biólogos que façam estudos de longo prazo para a determinação dos locais mais apropriados à instalação das grandes obras de infraestrutura.

Áreas úmidas

Maria Teresa Piedade, do INPA, abordou, no encontro de Manaus, o tema das áreas úmidas, em cujo perímetro estão as alagáveis. Explicou que elas ocorrem em todos os biomas brasileiros e são úteis à estocagem, à limpeza da água e à recarga do lençol freático; à regulação do clima local e dos ciclos biogeoquímicos, e à estocagem de carbono; à manutenção da biodiversidade aquática e terrestre;

e à vida das populações tradicionais, por meio de pesca, agricultura, produtos madeireiros e não madeireiros e, nas savanas, pecuária.

Na avaliação de Piedade, a construção de hidrelétricas em bacias fluviais amazônicas de águas brancas, como a do Amazonas-Solimões, mais ricas em alimentos e nutrientes, é a maior preocupação dos cientistas devido à interferência no regime de cheias periódicas previsíveis, com as quais o meio ambiente e os homens convivem.

Outro problema é que as cheias estão cada vez mais intensas e as secas cada vez mais extremas, uma tendência evidenciada nos últimos 20 anos. Em 2012, a enchente no porto de Manaus superou a marca histórica de 2009. O nível de água médio no início de 2012 foi o maior nos últimos 110 anos. Calcula-se que, nas áreas das calhas dos grandes rios, vivam 13 milhões de pessoas.

Oceanos

Os oceanos foram objeto de palestras e debates nos encontros de São Paulo, Salvador e Recife. No encontro de São Paulo, José Henrique Muelbert, da UFRGS, disse que uma das razões pelas quais os oceanos estão na agenda é que 40% da população do planeta vivem em áreas costeiras, 11 das 15 maiores cidades do mundo estão nelas e se prevê que a densidade populacional nessas áreas vá dobrar até 2050.

Segundo Muelbert, “ao mesmo tempo, os oceanos são responsáveis por uma enormidade de serviços e bens ecossistêmicos, desde o momento em que vamos à praia, por lazer ou turismo, até o momento em que um pescador retira desse ambiente o seu subsídio para viver. E é necessário, ainda, falar de biodiversidade”.

Por outro lado, ressalta Muelbert, os oceanos têm estado muito em pauta devido à sua função de regular o clima, constatou. “Os oceanos, que representam 70% da superfície terrestre, estão em mudança. Relacionados a essa mudança estão o aumento do número de desastres ambientais, o aumento significativo da população dessas regiões e o aumento da temperatura global e de CO_2 atmosférico, seja ou não por causa do homem”, considera. No encontro do Recife, Carolina Burle Schmidt Dubeux, da UFRJ, apresentou estudo segundo o qual o Brasil precisaria investir R\$ 93 milhões por ano para melhor conhecimento do litoral e protegê-lo.



Sinais de mudança

Muelbert apontou exemplos de manifestação da mudança nos oceanos: aumento do nível médio do mar em alguns lugares; diminuição do pH; aumento da temperatura dos oceanos; aumento do número de eventos extremos; alteração, em vários locais, da diversidade de espécies indicadoras – capazes de fornecer informações sobre os ambientes que ocupam –; erosão costeira; problemas com qualidade da água; grande mortandade de espécies em diversos lugares, associadas a mudanças das qualidades ambientais. Para Muelbert, o país está perdendo áreas importantes na costa.

Semiárido

O encontro do Recife foi palco de intervenções sobre o Semiárido nordestino. Antônio Divino Moura, do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), considerou necessária a criação de um marco legal capaz de abrigar uma política nacional sobre secas, que não existem apenas no Nordeste, mas igualmente na Amazônia, no Sul e no Centro-Oeste, com grande impacto na economia, nos dois últimos casos.

Divino Moura opinou que, se a seca fosse colocada no planejamento do Brasil, problemas poderiam ser evitados: a desorganização de todo o sistema de planejamento, a questão do orçamento, o pânico, a pressão política muito forte, desvio de recursos. Ele ressalta que, quando começa o período das chuvas, “o pessoal entra em apatia até que venha o próximo ciclo de seca.” E definiu: “É o ciclo hidro-ilógico.”

Diversidade

Os dados gerais do Semiárido foram apresentados por Ignacio Hernán Salcedo, do Instituto Nacional do Semiárido (INSA). É uma região que tem 980 mil km², correspondentes a 12% do território brasileiro, 1.135 municípios (20% do total) e população de 22,5 milhões de habitantes, distribuídos assim: 68% em áreas urbanas e 38% em áreas rurais.

“Os critérios para defini-la são quantidade de precipitação pluviométrica, índice de aridez e probabilidade de secas. Se pudesse ser definida numa só palavra, essa seria diversidade: ambiental, econômica e social”, disse Salcedo. Ele fez uma distinção entre a área rural do Semiárido que depende

das precipitações pluviométricas e as áreas irrigadas, que têm grande desenvolvimento. No primeiro caso, enquadram-se 1,7 milhão de fazendas, que ocupam 45 milhões de hectares. A distribuição da terra apresenta distorções, porque 48% das propriedades rurais têm menos de 20 hectares e ocupam 21% da área de produção rural, enquanto, no outro extremo, 11% das propriedades rurais, com área entre 50 e 200 hectares, ocupam 33% da área.

Animais, elo frágil

Há 28,2 milhões de animais (bois, carneiros e ovelhas), média de 1,25 animal por pessoa. “Quando vem um período de seca, não há segurança alimentar para os animais. A televisão nos mostra animais mortos de fome e de sede, porque o mundo animal não está adaptado a essa realidade. A demanda de água para alimentar os animais é muito alta”, explicou Salcedo.

Além da produção de carne, o Semiárido provê 15% do feijão brasileiro, 4% do milho e 16% da mandioca. A agricultura é extrativista: a possibilidade de secas é muito alta para que um produtor que já está descapitalizado vá comprar fertilizante. Cinquenta anos atrás, a produtividade do Nordeste era comparável com a do Sudeste. Hoje, é metade, o que se deve ao empobrecimento gradual dos solos. Segundo Salcedo, existe desmatamento em grande extensão para a produção de lenha, consumida principalmente nas cozinhas domésticas. O desmatamento provoca erosão e, subsequentemente, degradação e desertificação.

Existe ciência

Diante da degradação ambiental intensa, a capacidade científica instalada na região consiste em oito centros da Embrapa e sete unidades estaduais de pesquisa, 73 cursos de Ciências Agrícolas, com 743 professores, e 21 cursos de Biologia, com 334 professores, contabilizou Salcedo.

Salcedo ressalta ainda que, se “há muita ciência instalada na região, normalmente, o que acontece é que o conhecimento científico circula entre pesquisadores, se retroalimentando por meio de papers. Muito pouco do conhecimento científico tem influência na sociedade. E muito pouco do conhecimento difuso serve como alimento para professores e pesquisadores.”



Desinteresse privado

Em entrevista, Antônio Rocha Magalhães, assessor do CGEE e membro do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), chamou a atenção para o risco da atividade agrícola no Nordeste. “Na maior parte, não tem água mesmo. Por isso, acabou desenvolvendo uma atividade agrícola que não é totalmente de mercado. Diferentemente do Cerrado, do Sul e do Sudeste, onde a Embrapa realizou importantes trabalhos de pesquisa, no Semiárido, não há interesse do setor privado em absorver novas tecnologias por conta dos baixos níveis de produtividade e da incerteza”, disse.

Para Magalhães, isso aumenta a responsabilidade do governo. “Uma das linhas de atuações importantes que a gente advoga é elevar o incentivo para ciência, tecnologia e educação”, prosseguiu. “Particularmente um esforço maior na política de gerenciamento de água e na política ambiental, que são impactadas pela forma não sustentável de agricultura realizada ao longo do tempo. Os ecossistemas tendem a se degradar e, inclusive, a reduzir a disponibilidade de água. E isso é agravado com a perspectiva de mudança de clima, que indica maior escassez de água.”

Convivência

Adriano Batista Dias, da Fundação Joaquim Nabuco (Fundaj), afirmou, durante o encontro do Recife, que a convivência com a seca é uma instância de conhecimento que já está desenvolvida. Entretanto, grande parte do conhecimento que foi gerado nunca foi aplicado, ou o foi de forma extremamente reduzida.

Dias criticou: “Nós acabamos de ter uma chuva no interior, no dia 19 de março (2013), depois de muito tempo de seca. Distribuíram-se toneladas de sementes de milho. Por que milho, que é altamente suscetível à umidade do solo, quando temos sorgo? O que aconteceu? Não houve outra chuva, morreu o milho, perderam-se toneladas de sementes e o esforço feito num cultivo que não vai existir.”

No debate que se seguiu às palestras sobre o tema, um participante afirmou que “a manifestação da seca atual já não é muito por conta da sede, porque os caminhões-pipas estão abastecendo: é por conta de rebanhos que foram perdidos. Muito provavelmente nós vamos ficar com uma parte do rebanho que tínhamos e isso vai demorar sete, oito anos para se recompor. Quando o problema era milho e feijão, a questão era de mais curto prazo, porque no ano seguinte podia ser que São José tivesse boa vontade e chovesse para plantar milho e feijão.”

Palma forrageira

Em Recife, o mesmo participante acima citado sustentou que açudes não resolvem. “Quando a gente constrói um açude, ele evapora 10 metros por ano, são 10 mil milímetros, e, para compensar isso, só as chuvas do Amazonas. Essa solução é ilusória.” Uma solução adequada seria, por exemplo, uma troca das lavouras que não aguentam seca, como feijão e milho, por lavouras resistentes à seca, sejam importadas ou plantas que existem localmente, como a palma forrageira, plantada de forma adequada. Ele deu, ainda, um testemunho: “Estamos plantando lá no sertão, você tem aproximadamente 600 toneladas por hectare, mas por baixo vamos dizer que tenha 200, ou 300. Isso dá tranquilamente para criar 400, 500 bodes. Agora, o que não pode é tentar criar bode sem ter uma reserva alimentar.”

Outro participante mencionou o programa de instalação de um milhão de cisternas, “que seria uma coisa relativamente simples para um país da potência do Brasil”, mas está na marca das 400 mil. “Se pelo menos houvesse duas cisternas por família, haveria uma capacidade de armazenamento bastante grande”, considerou.

Foi dito também que a desarticulação de órgãos governamentais concorreu para a desertificação de partes do Rio Grande do Norte. Uma das pessoas da plateia exemplificou: “Nós tínhamos no Seridó o algodão mocó, de fibra longa, maior do que a do algodão do Egito. Esse algodão é arbóreo, resistia à seca, mas o Banco do Brasil exigia que ele fosse cortado e que se plantasse o algodão herbáceo, porque o pagamento era feito no mesmo ano.”

Agropecuária tecnificada

A agropecuária foi abordada como caso de sucesso, com ressalvas ditas por preocupações com a sustentabilidade, nos encontros de Belo Horizonte, Salvador e Porto Alegre.

Em Belo Horizonte, Evaldo Vilela, da Universidade Federal de Viçosa (UFV) e secretário-adjunto de Ciência, Tecnologia e Ensino de Minas Gerais, sustentou que o uso intensivo de C&T no desenvolvimento da agricultura brasileira “contribuiu para o pagamento de boa parte da dívida externa, a diversificação e ampliação das exportações, a redução substancial do preço da cesta básica (40,29% entre janeiro de 1970 e julho de 2012) e a poupança para os programas de transferência de renda.”



Experimentação

Na análise de Vilela, o aprendizado de Ciências Agrárias no Brasil foi sempre muito calcado na experimentação, “de tal modo que uma quantidade de engenheiros agrônomos saiu por este Brasil afora e, por meio de experimentação, conseguiu fazer mudanças. Três casos absolutamente importantes do ponto de vista da sustentabilidade e do meio ambiente são o plantio direto, a integração lavoura, pecuária e floresta, e a fixação biológica do nitrogênio”, considerou.

Para Vilela, a questão mais importante, agora, do ponto de vista da agropecuária, é o país apoiar maciçamente a criação de empresas de base tecnológica a partir das universidades. O BNDES, por meio do fundo Criatec, está investindo em 26 empresas, “mas deveria investir em 2.600, porque existe potencial para isso”, recomendou.

Pecuária

José Aurélio Garcia Bergmann, da UFMG, informou que entre 1975 e 2008, no Brasil, um aumento de 3,5% da área ocupada pela pecuária resultou em 270% de aumento da tonelage de carcaças. Em 2009, o país passou a Austrália e se tornou o maior exportador de carne bovina. E, apesar de ser o segundo maior produtor de carne de aves, após os Estados Unidos, é o maior exportador, pois seu consumo per capita é menor do que o dos americanos.

Na avaliação de Bergmann, as perspectivas apontam um crescimento anual da demanda mundial de carne de 300 mil a 400 mil toneladas por ano até 2025, quando se prevê uma demanda total de 90 milhões de toneladas. O Brasil poderá contribuir com 26 milhões de toneladas – em 2012, previa-se exportação de 1,47 milhão de toneladas; a estimativa para 2017 é de 10 milhões de toneladas –. Mas há ameaças a esse desempenho, entre as quais problemas de sanidade, resíduos encontrados em produtos brasileiros e queda de produtividade, além da questão ambiental. Ao mesmo tempo, há problemas como pastos com balanço negativo de carbono e baixa produtividade.

Elíbio Rech, da UnB, ressaltou, em palestra em Salvador, que o Brasil é, entre os países emergentes, o que tem a possibilidade de mostrar como se faz a intensificação sustentável da produção de alimentos. Especificamente, informou, o objetivo é caminhar para um cenário em que se use menos da metade do solo para produzir dez vezes mais soja.

Quadro fundiário

Rech mencionou dados baseados nos Censos Agropecuários de 1995-96 e 2005: três milhões de fazendas, ou 64% do número total, são responsáveis por 22% do valor bruto da produção nacional, enquanto 1,6 milhão de fazendas, ou 30% do total, produzem 76% desse valor. Os 385 mil proprietários rurais advindos da reforma agrária produzem apenas 1,4%.

“Isso significa que invasão de terra, reforma agrária e distribuição irracional da terra não constituem um modelo eficiente. É populista, mas não é eficiente”, opinou Rech. “São muito pouco produtivos os três milhões de pequenos produtores com terras de até quatro módulos fiscais. Seria possível mudar a produção agrícola do país de um ano para outro sem cortar uma árvore nem invadir um hectare no Brasil, tornando produtivos esses três milhões.”

José Oswaldo Siqueira, pesquisador do Instituto Tecnológico Vale, escreveu em relatório encaminhado aos organizadores após o evento: “Dados do IBGE mostram que 76,3% do valor da produção são obtidos em apenas 30,7% dos domicílios agrícolas formados por médios e grandes agricultores. Por outro lado, dados da FAO mostram que 70% das pessoas que passam fome no mundo são pequenos proprietários de terras.”

Para Siqueira, “repartir a terra, além de causar sérios impactos ambientais, não resolve o problema da insegurança alimentar e da pobreza. No Brasil, a área de terras já distribuídas pelos programas de reforma agrária totaliza cerca de 57 milhões de hectares, sendo maior que a utilizada para produzir os quase 180 milhões de toneladas de grãos, pouco mais de 50 milhões de hectares. Informações dão conta de que a maioria dos assentados não consegue produzir o suficiente para o próprio sustento – uma situação desanimadora”, lamentou.

Revolução em terras tropicais

Em seu relatório, Siqueira reforçou a avaliação dos três palestrantes de Belo Horizonte: “Ficou muito evidente, nas apresentações, que o Brasil reinventou sua agricultura e promoveu a maior revolução tecnológica já vista em terras tropicais, revolução que teve grandes consequências para o desenvolvimento industrial, tecnológico e social do país. Contribuiu para a urbanização e, em consequência, para a industrialização, garantindo alimentos na cidade e promovendo melhoria da qualidade de vida geral a milhões de brasileiros.”



Siqueira classificou o agronegócio como o setor de maior importância econômica do país, com um PIB que atinge quase R\$ 1 trilhão, o que mais contribui para os valores exportados e ajuda a pagar a dívida externa brasileira. “Há pouco mais de três décadas, o país era beneficiário de programas de Food Aid e importador de alimentos. Atualmente, é um dos maiores produtores e exportadores de alimentos, fibras e biocombustíveis, caminhando para se tornar uma potência agrícola mundial. [...] A adoção de tecnologia na produção de grãos representa uma poupança de mais de 80 milhões de hectares e estima-se que área ainda maior está sendo poupada, graças aos avanços na produção animal”, escreveu.

Escassez era a tônica

Em Porto Alegre, três palestras abordaram a questão da agropecuária. Gilberto Cunha, da Embrapa Trigo, começou com uma comparação no tempo: “Se olharmos para o Brasil dos anos 1950, 1960, até começo de 1970, nós tínhamos uma agricultura, fundamentalmente, com baixa produtividade. Nossa produção agrícola não atendia a demanda interna. Tínhamos crises de abastecimento seguidas. Em 1960, eu morava no interior de Santa Catarina e, naquela comunidade, nós recebíamos muitas doações de alimentos, inclusive sacos de trigo e galões de óleo de soja com a logomarca das duas mãos, a chamada Aliança para o Progresso.”

A escassez era a tônica, lembrou Cunha. “Alimentos caros que, como a inflação, faziam parte das mazelas brasileiras. E, acima de tudo, uma falta de políticas públicas adequadas que se estendeu por um longo período”, disse. E explicou: “Só para ficar na cultura do trigo, faltava conhecimento específico sobre um país cujo território fica na zona tropical. Muitas iniciativas eram de importações cultivadas em países frios, com características e exigências muito diferentes.”

Fragilidade

Cunha alertou que o país tem uma fragilidade que se contrapõe à abundância de recursos naturais e de produção e está, em parte, no sistema de CT&I: as principais moléculas químicas usadas extensivamente na agricultura não foram criadas no país. “Nós temos alguns, mas não os principais genes percebidos como relevantes e de alto valor”, apontou Cunha. “Podemos ver isso em 2008, com a crise dos preços dos fertilizantes. Então, apesar de nossa força no sistema mundial de alimentação, temos uma condição ainda frágil.” Ele fez referência, ainda, aos custos ambientais e sociais do agronegócio.

A fome retorna

Segundo Rubens Nodari, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), há estudos segundo os quais a fome está em ascensão no mundo, a despeito do emprego de transgênicos. “Essa tecnologia, aparentemente, não está contribuindo para resolver o acesso à alimentação”, afirmou. “Geralmente, a proporção de insumos para o retorno em rendimento é cada vez maior. Outro aspecto importante é que, mesmo com o uso de pesticidas, nós continuamos tendo perdas significativas durante vários períodos. Devemos continuar com esse modelo de usar químicos para pestes e doenças?”, questionou.

Agrotóxicos

Nodari mencionou externalidades negativas causadas pela agricultura que poderiam custar tanto quanto o valor da produção. Ressaltou também que “posteriormente ao lançamento de cultivares resistentes aos herbicidas, há uma diminuição no seu uso, mas com o aparecimento e o aumento da frequência de plantas resistentes, o uso de herbicidas aumenta dramaticamente”. No Brasil, segundo Nodari, o uso de agrotóxicos foi duplicado ao longo de uma década.

Uma exortação para que os cientistas não legitimem o desconhecido foi feita por Nodari. “Como membros da comunidade científica, não temos esse direito. [...] Temos muitas incertezas. O que funciona para um agricultor pode não funcionar para outro. O solo é diferente, o manejo é diferente, as variedades são diferentes. É altamente demandante de conhecimento científico. Nós não temos desenhos estatísticos experimentais muito adequados para fazer ciência com complexidade. E temos de levar em conta o diálogo com os saberes tradicionais”, propôs.



Ações de governos e da ciência são urgentes para enfrentar as mudanças climáticas

Mudanças climáticas foram especificamente debatidas nos encontros de Manaus, Recife e Brasília. O primeiro item, recorrente, diz respeito às polêmicas que envolvem o assunto. Em debate realizado durante o encontro de Manaus, Philip Fearnside, do INPA, respondeu a uma pergunta sobre como combater a "anticiência" e como aumentar a prioridade dada pelo governo a esses problemas.

"As duas coisas estão relacionadas", considerou Fearnside. "O que é reconhecido é quando se fala de biotecnologia, coisas que têm patente, produto físico, mas outros tipos de resultado têm valor e, às vezes, um valor grande em dinheiro. Por exemplo, a Noruega está dando US\$ 1 bilhão para o Brasil, para o Fundo Amazônia. De onde vieram as ideias sobre o valor dos serviços climáticos de manter a floresta? E os dados sobre emissão de carbono? Obviamente, o INPA teve um papel importante." Mas, completou Fearnside, os cientistas não costumam ter muito talento para valorizar monetariamente suas contribuições.

Complexidade

Em Recife, Pedro Leite da Silva Dias, do Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC), disse que o oceano tem um papel fundamental no processo, mas também a biosfera que contém o carbono, ligado aos gases de efeito estufa. "O ciclo do carbono e de outros nutrientes é algo fundamental para entender o funcionamento do sistema climático", explicou.

"As respostas muitas vezes nos surpreendem, com relação ao sentido que as coisas tomam", continuou Silva Dias. "E, para complicar mais a coisa, tem o papel do homem nesse processo. A interação com o homem é algo que torna o sistema não só menos linear, mas em alguns casos muito difícil de prever." Segundo Silva Dias, muitas previsões feitas no passado sobre cenários de emissões de gases de efeito estufa baseadas em atividade econômica fracassaram porque percalços econômicos mudaram fundamentalmente o padrão de emissões de gases de efeito estufa.

Incerteza

No mesmo encontro, Carolina Burle Schmidt Dubeux, da UFRJ, disse que a mudança do clima impacta diretamente alguns setores, como, por exemplo, a biodiversidade, a elevação do nível do mar e a saúde: mudanças de temperatura causam o surgimento de novos vetores, e novas doenças acabam por ocorrer em regiões onde não ocorriam. Há ainda impactos nos recursos hídricos que afetam a agricultura e a floresta e que, por sua vez, afetam a biodiversidade. Afetam a energia, devido à base hidráulica da matriz elétrica do país, e, com isso, afetam toda a economia. Mudanças na estrutura da economia geram emigração.

Na percepção de Dubeux, “há um nível de incerteza absurdamente alto nesse tipo de estudo: padrões climáticos futuros, cadeias de eventos que causam agentes dinâmicos sobre a zona costeira (geração de ondas e maré meteorológica), modelos climáticos globais com escala espacial muito grosseira.” A despeito dessas ressalvas, ela apresentou um estudo que procurava prever consequências econômicas da mudança climática para o Brasil.

Na linha do mar

Também em Recife, Dieter Carl Ernst Heino Muehe, da UFRJ, relatou que se discutiu muito, nos anos 1970, sobre se o mar estava baixando ou não, e que hoje essa discussão não existe mais, foi substituída pela preocupação com a elevação do nível do mar. Mais precisamente, com as decorrências dessa elevação.

Para Muehe, “Não há elementos para dizer com segurança que daqui a tantos anos a elevação do nível do mar em tantos centímetros ou metros vai atingir tais áreas litorâneas”. “A ocupação da linha de costa no Brasil é até baixa, os problemas se concentram de forma pontual perto das grandes cidades, como na região da Barra da Tijuca, no Rio de Janeiro.”, afirmou.

No Brasil, afeta 30 milhões

Adriano Batista Dias, da Fundação Joaquim Nabuco (Fundaj), relatou, no mesmo quinto encontro, que em 2006 a instituição decidiu fazer um estudo sobre adaptação ao aquecimento global diante da importância do tema para 30 milhões de pessoas que moram no que se pode chamar de região equatorial brasileira.



“Diante da evolução da temperatura perto da superfície da terra e do mar, de 1880 a 2010, só uma mente que merece algum tratamento especial acha que a temperatura não está mudando”, afirmou Adriano Dias. “Nos últimos dez anos, a temperatura já estacionou um pouco, o que dá margem a muita gente querendo não ver que existe um processo de aquecimento. Na verdade, o que existe é sempre um vai e vem, como ondas que não mudam o sentido da maré.”

Previsões contrastantes

Adriano Dias comentou um artigo publicado em 2004 que se dedica a mostrar o impacto sobre a agricultura global. Segundo esse artigo, a produção de trigo vai aumentar uns 24% dentro de 50 anos porque as áreas em que se produz trigo, hoje um pouco castigadas pelo frio, vão tornar-se mais adequadas à produção, “o que resolveria nossos problemas alimentares”, ironizou.

Ao mesmo tempo, há trabalhos sobre questões climáticas que preveem redução de chuvas no Nordeste e aumento de dias secos consecutivos. “Para uma região que tem problema de secas, é uma informação que expressa um nível maior de desastre do que o que nós já tínhamos”, comentou Adriano Dias.

Equidade entre gerações

No encontro de Brasília, Mercedes Bustamante, da UnB, apontou entre os indicadores da pressão sofrida pelo meio ambiente aumento da concentração na atmosfera de CO₂, óxido nitroso, metano – gases do efeito estufa –, depleção da camada de ozônio, alteração das temperaturas superficiais no Hemisfério Norte, enchentes, modificação de ecossistemas oceânicos e alteração das zonas costeiras, entre outros fenômenos.

Bustamante afirmou que as mudanças ambientais globais só podem ser enfrentadas dentro de um quadro internacional e que, na ausência de ações limitadoras desses fatores antes de 2020, a sociedade será tolhida em suas escolhas futuras. Por isso, preconizou, é preciso discutir equidade não só entre grupos sociais e regiões, mas entre gerações. Citou o entomologista e biólogo Edward O. Wilson: “O processo agora em curso que vai levar milhões de anos para corrigir é o da perda da diversidade genética e de espécies pela destruição dos habitats naturais”.

Segundo Bustamante, “a América Latina é peça-chave da conservação e do desenvolvimento econômico graças à sua biodiversidade e ao crescimento econômico permitido pela estabilidade política conquistada nas últimas décadas.”

Cerrado

O Cerrado brasileiro, especificou Mercedes, exibe grandes índices de perda de *hábitats* naturais devido à queima de biomassa e conversão de terras e, ao mesmo tempo, produção com grande peso na balança comercial – aí se produzem 60% da soja, 60% do café, 44% do milho e 84% do algodão. É também importante porque aí se encontram as cabeceiras das bacias hidrográficas do Araguaia-Tocantins, do São Francisco e do Paraná, e devido à enorme diversidade social – sociedades indígenas, comunidades quilombolas e comunidades rurais tradicionais.

O bioma Cerrado enfrentará, nas próximas décadas, uma concorrência entre diversos usos da terra, com o aumento das pressões para provimento de alimentos, combustível e fibras. Na opinião de Mercedes Bustamante, é necessário identificar incentivos adequados para reduzir a degradação ambiental e, ao mesmo tempo, beneficiar pessoas cuja subsistência depende desses ecossistemas naturais. Isso implica mudanças na educação, na ciência e na tecnologia, portanto, trabalhar a interface entre ciência e política.

Segundo maior bioma

No mesmo encontro, Paulo Teixeira de Souza Júnior, da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), indicou que o Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, e o vizinho Pantanal, bem menor, é a maior área úmida tropical do planeta. O Pantanal é um ecossistema frágil e transfronteiriço (se estende à Bolívia e ao Paraguai), o que introduz desafios para sua conservação. Os serviços ambientais relevantes prestados à sociedade pelos dois biomas foram listados assim por ele: controle de inundações; mitigação do câmbio climático; reposição de águas subterrâneas e purificação de águas; retenção e "exportação" de sedimentos e nutrientes, reservatórios de biodiversidade; valor cultural; atividades de recreação e turismo.

Ameaças

Segundo Teixeira de Souza Júnior, o Pantanal sofre ameaças externas, a partir do planalto – agricultura de larga escala à margem da legislação e feita sem os devidos cuidados, hidrelétricas, hidrovias, poluição proveniente dos núcleos urbanos, como Cuiabá –, e internas, originadas na própria planície – destruição de *hábitats* pela intensificação da pecuária, produção de carvão, no Pantanal Sul, pesca esportiva descontrolada e introdução de animais exóticos.



As principais ameaças ao Cerrado são decorrentes da agricultura intensiva: intenso desmatamento; impactos culturais e nos serviços ambientais; perdas na biodiversidade; mudanças climáticas.

A ciência vai contribuir para a conservação dessas áreas em duas frentes, previu: aumentar a eficiência da agricultura e melhorar os processos de cuidado com o meio ambiente.

Impacto indiscutível

Em entrevista, Francinete Francis Lacerda, coordenadora do projeto de pesquisa *Mudanças Climáticas e seus Impactos em Pernambuco* (Muclipe), ressaltou que mudanças climáticas são fatos, não cogitações, e têm um impacto relevante não só na economia como no meio ambiente e na vida das pessoas. A atmosfera e os oceanos desconhecem a divisão política. Trata-se, portanto, de uma área em que a cooperação é obrigatória.

Segundo Lacerda, o Brasil cresceu muito em pouco tempo nessa área do clima, porque é uma área mais coordenada. “Há mais troca, existem diversas redes, a gente precisa estar sempre em comunicação uns com os outros. A seca da Amazônia tem um impacto no Nordeste. As frentes frias que passam pelo Sul atingem a região central e têm um impacto no Semiárido do Nordeste, porque essas coisas são conectadas”, considerou.

Lacerda reivindicou para o Brasil uma atitude de liderança, porque o país caminha muito rápido na área do clima. “Na área de pesquisa relativa a gás carbônico, existe uma ação extremamente séria na Amazônia, e não foi ontem que começou essa coleta de dados”, relatou.



Consolidar uma base científica e tecnológica para o uso sustentável das florestas tropicais

O encontro de Manaus foi o que mais detalhadamente tratou das florestas tropicais. Celso Azevedo, da Embrapa-AM, enfatizou a importância do manejo florestal, tanto no sentido econômico quanto no ambiental, argumentando que a floresta manejada reduz a emissão de gases de efeito estufa. A floresta manejada ganha certificação e com isso os serviços dela e seus produtos são valorizados, argumentou.

Para Azevedo, o manejo florestal convencional e o de baixo impacto são economicamente mais vantajosos que a pecuária e a agricultura. Além do retorno econômico, a floresta manejada recupera-se das interferências rapidamente, tanto é que uma floresta manejada é muito parecida com a natural, disse.

Floresta produtiva

Azevedo sustentou que a floresta tem que ser produtiva, que o homem deve servir-se dela. “Simplesmente deixá-la estar não é interessante”, considerou. O pesquisador enfatizou a importância do reaproveitamento das áreas degradadas e desmatadas para outras atividades produtivas, incluindo o reflorestamento. Informou que somente 6% das florestas plantadas do Brasil estão na Amazônia e que essa atividade sequestra carbono e diminui a pressão que leva a novos desflorestamentos.

Foster Brown, da Universidade Federal do Acre (UFAC), citou os danos econômicos e ambientais causados pelos eventos extremos desde 2009. No Acre, por exemplo, todos os eventos extremos ocorridos nos últimos oito anos produziram uma perda total de R\$ 500 milhões. Na opinião popular, a temperatura está aumentando ano após ano, as chuvas e os ventos estão mais intensos, todavia faltam dados precisos sobre a Região Amazônica, afirmou o pesquisador.

“Como não podemos solucionar todos os problemas de uma vez, temos que identificar os problemas prioritários”, recomendou Brown. Áreas desmatadas aumentam o fluxo de água da chuva para os rios, significando menor retenção de água no solo e maior potencial para queimadas e vislumbrando um ciclo vicioso entre desmatamento e incêndios. Na opinião de Brown, a maior chave de mitigação é o reflorestamento.

Sequestro de carbono

Niro Higuchi, do INPA, falou sobre estoque e sequestro de carbono na Floresta Amazônica e a capacidade de troca entre ela e a atmosfera. Ressaltou que a fotossíntese e a respiração da floresta por si só representam um fator de mitigação das mudanças climáticas, responsáveis que são pelo armazenamento de carbono nas árvores, na proporção de 50% da quantidade total de madeira. Higuchi considerou, entretanto, que o papel da floresta na mitigação depende ainda de muita pesquisa, porque as informações sobre estoque e sequestro existem para áreas restritas e geograficamente mal distribuídas da Amazônia.

Fenômeno pouco conhecido

Higuchi citou a ocorrência, em 2005, de um *downburst* (fenômeno meteorológico violento) que derrubou extensa área de floresta perto de Manaus. O pesquisador alertou para a falta de dados e estudos sobre esse fenômeno no restante da Amazônia, deixando a comunidade científica e tomadores de decisão sem poder desenvolver ações de mitigação. Quanto à adaptação da floresta às mudanças climáticas, argumentou que isso depende muito pouco da ciência. As florestas deverão se adaptar à evolução prevista dos regimes de chuvas, com aumento de ocorrência de *downbursts*, por exemplo, e da frequência de eventos de El Niño que produzem seca na Amazônia.

Óxido nitroso

A importância do reflorestamento para a produção de fibras, as quais, ao mesmo tempo, têm o papel mitigador de sequestrar carbono, foi reafirmada por Higuchi. Entretanto, ressaltou, há limites para essa atividade. Outro ponto importante é que o reflorestamento ou reaproveitamento de uma área desmatada/degradada implica a necessidade de fertilização, a qual provocaria aumento das emissões para a atmosfera de óxido nitroso, gás que tem poder de aquecimento global 300 vezes superior ao do gás carbônico, limitando ainda mais seu efeito de mitigação. Na opinião de Higuchi, para mitigar os efeitos das mudanças climáticas, a melhor ação é preservar a floresta.

Por muitos séculos

Philip Fearnside, do INPA, afirmou que o aquecimento global já está acontecendo e, mesmo que parassem as emissões, ele continuaria a afetar o sistema climático por muitos séculos. As inundações



estão aumentando, assim como as secas e os incêndios. Depois que estes começam, pouco se pode fazer para controlá-los, como no caso de Roraima em 1998.

Segundo Fearnside, a hora é de realizar ações necessárias para mitigação e para adaptação aos efeitos do aquecimento global, como evitar queimadas planejadas. A urgência dessas ações é, na opinião do pesquisador, maior do que a de novos estudos sobre aquecimento global. Ele levantou a questão de como alocar recursos entre ações de adaptação e ações de mitigação. Na opinião de Fearnside, a maior parte dos recursos deve ir para a mitigação, mas essa percepção enfrenta dificuldades, como “a oposição do *lobby* da agroindústria, que é contra a observação da floresta”.

Animais sem rota de fuga

Fearnside previu que haverá elevada mortalidade de animais, com grande prejuízo para a diversidade, devido ao aquecimento da região, pois a migração deles à procura de ambientes mais favoráveis é dificultada pela grande extensão territorial. Entre mitigação e adaptação, é melhor utilizar a maior parte dos recursos na mitigação, opinou.

Quanto ao reflorestamento como uma saída para a mitigação, Fearnside elencou vários problemas e citou que o tempo, nesse caso, é muito importante, pois evitar emissões agora trará impactos econômicos positivos no futuro. O manejo florestal é de longo prazo, não é ação de efeito imediato. Portanto, ações de efeito imediato no controle de desmatamento são importantes.

Zona Franca

ainda em Manaus, Silvio Mario Puga Ferreira, da UFAM, contou que a Zona Franca de Manaus surgiu 45 anos atrás como um projeto ligado à segurança nacional. A parte oriental da Amazônia – Pará e Amapá –, conectada ao centro do país pela rodovia Belém-Brasília, começou a se desenvolver mais, enquanto a parte ocidental – Amazonas, Roraima, Acre e Rondônia, fazendo fronteira com outros países ao longo de 11 mil quilômetros – entrou em processo de regressão econômica.

Na época, a desvantagem comparativa de Manaus foi compensada por incentivos fiscais do governo. A abertura da economia, principalmente a partir de 1990, reduziu a importância das vantagens, embora os incentivos tenham sido mantidos. Atualmente, entretanto, a desvantagem se tornou vantagem devido à proximidade da China e dos Estados Unidos via porto de Manta, no Equador.

Floresta vale mais

No mesmo encontro, o terceiro da série, Adalberto Val, do INPA, considerou que C&T são necessárias para “entrar no coração da floresta e buscar lá novos produtos e novos processos que permitam a inclusão social, permitam a geração de renda sem a destruição da floresta. Para isso, nós precisamos de energia, de comunicação e de saúde”.

Em entrevista, Luiz Davidovich, da UFRJ, relatou que um documento sobre a Amazônia tem sido levado pelo presidente da ABC, Jacob Palis, a várias instâncias governamentais. A conclusão básica do documento é que é preciso dar valor para a floresta em pé, não só botando polícia para impedir a derrubada da árvore, mas reconhecendo que as árvores de pé valem muito mais do que a madeira ou o espaço para pasto.

Para Claudio Ruy da Fonseca, do INPA, também em entrevista, as leis de acesso ao patrimônio genético, por serem difusas e de aplicabilidade difícil, impõem obstáculos a iniciativas que poderiam ser bem-sucedidas. “Projetos de empresas que visam à bioprospecção deveriam ter mais facilidades no sentido do aprimoramento das propostas, nos casos de falhas, e não a negação categórica de licença”, argumentou. “Há excesso de burocracia criada pelos órgãos fiscalizadores. Pedem relatórios que não levam à melhoria do sistema de C&T brasileiro e exercem forte pressão de cobrança por exigência de pormenores descabidos. O pesquisador é sempre encarado como malfeitor, *a priori*, tendo que provar, constantemente, que apenas busca produzir conhecimento”, considerou Fonseca.



A desigualdade na saúde permanece como um desafio para a ciência e para as políticas públicas

No encontro de São Paulo, Nestor Schor, da Unifesp, informou que um terço das mortes e doenças em todo o mundo resulta da poluição do ar, da água e da terra, e a diarreia mata 1,5 milhão de pessoas por ano. Nos países em desenvolvimento, o controle da poluição poderia reduzir as mortes por diarreia em 94%, por malária em 40% e por infecções respiratórias baixas em 41%.

Segundo Schor, a questão da segurança alimentar deve ser vista não pelo prisma da fome, mas do sobrepeso e da obesidade, que afetam respectivamente 1,4 bilhão e 500 milhões de pessoas. Atualmente, ocorrem mais mortes por sobrepeso do que por subpeso. No Brasil, entre 40% e 50% da população não fazem atividade física.

Favelas e periferias pobres

Boa parte da população mundial está distante de serviços de saúde por morar em favelas e periferias pobres – 800 milhões de pessoas, um terço da população urbana do planeta –, e, por isso, as doenças degenerativas graves, como a hepatite C, as doenças infecciosas e as doenças negligenciadas, como malária, leishmaniose visceral, doença de Chagas e doença do sono, são difíceis de tratar.

Schor revelou que lhe causou surpresa saber que 80% das pessoas portadoras de doenças não comunicáveis (diabetes, doenças cardiovasculares, obesidade, colesterol alto, entre outras) vivem em países de baixa e média renda. As desigualdades se traduzem em índices de expectativa de vida que podem variar 36 anos entre populações de países ricos e pobres. Outro desafio é o câncer, responsável por 13% das mortes no mundo. Cerca de 70% das mortes por câncer ocorrem em países de baixa e média renda.

Para Schor, o abuso de drogas é uma área explosiva. “É possível prevenir 30% dos casos de câncer eliminando-se o fumo, seguindo uma dieta correta, fazendo exercício e consumindo álcool moderadamente. Fala-se pouco de álcool, mas ele é muito mais importante do que outras drogas”, ressaltou o pesquisador.

Na opinião de Schor, o que pode realmente trazer impacto para a humanidade é a descoberta de novas moléculas, mudanças de paradigma. Mas as pesquisas em curso são muito poucas: 172 nos Estados Unidos, seis no Cone Sul, cinco na África. Quando se fala de célula-tronco, uma esperança de que haja uma modificação importante no tratamento de uma série de doenças, também existe um número relativamente pequeno de pesquisas em andamento.

Populações negligenciadas

Em Belo Horizonte, Rodrigo Corrêa-Oliveira, presidente executivo do Instituto Inhotim de Ciência, Tecnologia e Inovação, manifestou discordância em relação à expressão “doenças negligenciadas”. E explicou: “Na realidade, nós estamos trabalhando com povos negligenciados, pessoas que geralmente estão numa faixa de pobreza tão grande que a tendência é, muitas vezes, as ignorarmos.”

Segundo Corrêa-Oliveira, qualquer dessas doenças se insere num quadro de complexidade. Apenas o estudo de laboratório, a descoberta de uma droga, não são o bastante para haver controle. O fato de não haver emprego, água, tratamento de esgoto, serviço de saúde para a população afetada tem impacto direto na capacidade de controlar essas doenças.

Quatro conceitos de medicina tropical

No mesmo encontro, Manoel Otávio da Costa Rocha, da UFMG, relatou que existem quatro conceitos de medicina tropical: “geopolítico – a preocupação das potências colonialistas; climático – existe relação com o clima, embora não seja exclusiva nem mesmo a principal (exemplo é a dengue); de geografia social – talvez o mais importante, porque a doença tropical é ligada à pobreza, ao subdesenvolvimento político e social; e de responsabilidade social, que é a medicina tropical vista como compromisso, como postura proativa a favor da promoção da saúde das sociedades menos favorecidas, entre as quais nos inserimos.”

O estudo das grandes endemias, das doenças negligenciadas, é um processo de afirmação e de soberania nacional, para Rocha. O pesquisador argumentou que: “A exploração econômica, com respeito à biodiversidade, se tornou possível em algumas regiões graças a avanços da medicina. É o caso do Cerrado mineiro, onde a terra valeu muito pouco até que se estabelecesse o controle vetorial da doença de Chagas.”



Segundo Rocha, existe desinteresse da indústria farmacêutica no desenvolvimento de vacinas: de 1.393 novos medicamentos aprovados entre 1975 e 1990, só 13 foram destinados a doenças infecciosas de populações negligenciadas.

Informação deficiente

Para Corrêa-Oliveira, o Brasil não tem indústria de química fina e todo o processo dos novos medicamentos é importado. Faz-se no país o empacotamento do produto. “O programa de produção de medicamentos para a rede Farmácia Popular é muito focado na Fiocruz. Alguns medicamentos são comprados. Acho que pode ser feito muito mais”, considerou.

Na opinião de Corrêa-Oliveira, o Brasil e países em desenvolvimento asiáticos têm informação deficiente sobre doenças tropicais. O Ministério da Saúde não sabe a prevalência de doenças no país, porque o método que tem sido utilizado não é adequado. “Não por falta de competência. Falta investimento, atender protocolos científicos que estão sendo desenvolvidos e ler o que a gente produz”, afirmou.

Energia e saúde

Em Salvador, Maurício Barreto, da UFBA, afirmou que há uma associação direta entre o consumo de energia e a mortalidade infantil decrescente e expectativa de vida crescente. Quanto ao suprimento de água potável, o Brasil tem hoje indicadores que o aproximam de países do primeiro mundo, embora ainda enfrente problemas no setor de saneamento básico. E o acesso à água limpa tem um impacto imenso no campo da saúde e sustentabilidade.

Barreto alertou, entretanto, que o aumento do peso do brasileiro tem ligação com o avanço da energia elétrica no país – mais de 90% da população brasileira já têm acesso à eletricidade –, já que esta incentiva a diminuição da atividade por conta do conforto energético. Com isso, o Brasil hoje é um país que tem uma taxa alta de diabetes e doenças crônicas.

No debate, João Tavares Pinho, do INCT Energias Renováveis e Eficiência Energética da Amazônia, assinalou que os hospitais têm um potencial muito grande de utilização de fontes renováveis de energia, e uma das mais simples – e muito pouco utilizada no Brasil – é o aquecimento solar de água. Na visão dele, nem todos os hospitais teriam condições de usar a ferramenta como geradora

de energia elétrica, mas poderiam direcioná-la para lavanderias e outros processos que necessitam de água quente por ser uma tecnologia muito simples.

Para Barreto, o país tem conseguido avanço no uso de combustíveis menos poluentes, mas há dados recentes segundo os quais os ganhos com tecnologias de redução estão sendo minimizados pelo aumento do número de carros circulando nas grandes cidades. “Então, temos aí um fator de ganho e perda ao mesmo tempo, o que gera consequências ainda não muito claras. Mas avançamos, por exemplo, em tirar o chumbo do sistema de combustão”, reconheceu.

Também no debate em Salvador, Marcos Vannier, da Fiocruz, relatou sua experiência, como membro de um INCT, com pesquisas sobre saúde em regiões da Amazônia e a preocupação com o que tem observado na região. “O desmatamento, as torres de energia elétrica e o programa Luz para Todos, por exemplo, já fizeram com que aumentasse a incidência de leishmaniose na região”, exemplificou. “Ao fazer exames de parasitose na população, nota-se que a situação não está melhorando. O programa Bolsa Família está aumentando a capacidade de consumo, a televisão está chegando, mas, por outro lado, a qualidade dos dentes da população ribeirinha está piorando.”

Esper Cavalheiro, da Unifesp e assessor do CGEE, afirmou que o país tem ótima capacidade de fazer diagnóstico, mas é péssimo em tratamento. “Não precisa de mais nenhuma discussão para a gente dizer que o avanço populacional está cada vez mais dentro da floresta e isso faz com que vá piorando o quadro epidemiológico da Região Amazônica. Afinal de contas, as pessoas vão invadindo o espaço dos bichos que causam essas doenças”, considerou o pesquisador.

Na berlinda

Barreto introduziu uma nota otimista ao relatar reunião de que participara nos Estados Unidos, onde uma pesquisadora australiana fez uma apresentação que mostrava o Brasil como o segundo financiador em doenças negligenciadas, com grande participação da Fiocruz, do Ministério da Saúde e do CNPq.

“Isso não quer dizer que não sejamos um país complexo e com processos regionais muito desiguais e assimétricos. Temos uma comunidade científica ávida para participar de projetos e uma capacidade imensa instalada em nossas universidades e nossos institutos de pesquisa e que pode ser mais bem utilizada, contanto que os projetos sejam melhor direcionados”, incentivou Barreto.



Ministério inova

No encontro do Recife, Paulo Fernando de Moura Bezerra Cavalcanti Filho, da UFPB, disse que a saúde no Brasil está tentando inovar na sua forma de pensar e se organizar. “O Ministério da Saúde, em alguns dos seus núcleos de pensamento, desenvolveu o conceito de complexo econômico industrial da saúde, passou a entender a saúde como área estratégica do ponto de vista econômico e político para um país que optou por um sistema universal, ao qual todo mundo tem acesso, o que tem um custo”, ressaltou.

As autoridades optaram pela busca de uma saúde mais baseada na prevenção, em lugar de um padrão de C&T baseado em grandes hospitais, organizado em torno de equipamentos eletrônicos para exames, tratamentos e medicamentos. “E o nosso Ministério da Saúde até tenta fazer campanhas preventivas. Mas como fazer com que uma saúde preventiva ganhe força se a indústria cultural gera hábitos que adoecem a população? Se nas escolas as crianças têm hambúrguer e Coca-Cola?”, indagou Bezerra Cavalcanti.

Ações de controle

Em entrevista, Érika Martins Braga, da UFMG, constatou que a base para a eliminação de doenças negligenciadas tem sido o tratamento dos doentes, “o que ainda é bastante precário nos países tropicais periféricos”. E explicou: “Existem sérios problemas de distribuição de medicamentos que, frequentemente, apresentam custo bastante elevado. Uma solução para esse problema são as ações de controle integrado visando ao tratamento preventivo e ao controle da transmissão de mais de uma doença. Afinal, é nítida a sobreposição de doenças nas áreas tropicais.”

Segundo Braga, esse sistema tem dado certo quando há parcerias internacionais que permitem de maneira efetiva o desenvolvimento de medicamentos para doenças negligenciadas. Ela resumiu os entraves apresentados no encontro de Belo Horizonte para manter esses programas de ações integradas:

- Programas de controle baseados principalmente na utilização de medicamentos;
- Inexistência troca de informações e conhecimento entre países endêmicos;
- Baixa participação de países endêmicos no desenvolvimento de políticas públicas e tomada de decisões para o controle de doenças.

Erosão do multilateralismo

Em Brasília, Reinaldo Guimarães, da Associação Brasileira das Indústrias de Química Fina, Biotecnologia e suas Especialidades (Abifina), apresentou dados segundo os quais a evolução da P&D em saúde no mundo revela assimetrias. Em 2005, houve dispêndios em torno de US\$ 160 bilhões, feitos na maior parte por indústrias, mais particularmente farmacêuticas. Dos US\$ 160 bilhões, 97% estão em cerca de 40 países considerados pelo Banco Mundial como de renda alta. Apenas 3% são dispêndios dos 150 países de renda média e baixa, entre eles o Brasil, considerado de renda média nessa classificação do Banco Mundial.

Guimarães identificou como fator mais importante de erosão do multilateralismo que embasa o sistema das Nações Unidas a diminuição constante das contribuições obrigatórias de cada país membro da ONU e sua substituição por contribuições não obrigatórias de entes públicos e privados para compor o orçamento das organizações que integram o esquema multilateral.

Existem doações para a OMS e congêneres aplicarem segundo critérios das direções dessas instituições. E doações cuja utilização é decidida pelos doadores. Essas últimas acabaram por dominar o cenário entre 1994 e 2009, e a OMS, segundo Guimarães, “vive hoje num estado deplorável.”

No orçamento da OMS para 2010/11, as contribuições obrigatórias dos países chegam a 17,3%. Os recursos controlados pela OMS perfazem 12%. E as doações voluntárias correspondem a 70%. Para Guimarães, não há solução de controvérsia multilateral que sobreviva a uma composição orçamentária dessa natureza.

“As repercussões éticas dessa erosão do multilateralismo ocorrem na questão dos medicamentos”, pontuou Reinaldo Guimarães. “Existe uma lista de medicamentos essenciais. No Brasil, ela se chama RENAME e inclui atualmente mais de 300 produtos. Governa a política de assistência farmacêutica básica do SUS. A grande maioria dos países tem hoje uma lista de medicamentos essenciais. Além de serem um estímulo ao inovador, as patentes funcionam cada vez mais, no panorama mundial, como um mecanismo que impede o acesso de populações a medicamentos”, opinou Guimarães.

Visão setorial

As três ideias-força que devem presidir a constituição de uma política de pesquisa, desenvolvimento e inovação na saúde são, na opinião dele: 1) o aumento da densidade científica e tecnológica nos serviços de saúde à disposição das pessoas que precisam; 2) o fomento à competitividade da indústria



da saúde mediante o aumento de sua capacidade produtiva dentro da inovação do mercado; 3) a ampliação do estoque de conhecimento na base científica e tecnológica no campo da saúde.

“Talvez seja o caso hoje de se estabelecer no Brasil uma visão não mais transversal, mas setorial da política de ciência, tecnologia e inovação na saúde. Como fizeram a Petrobras, no setor de petróleo e gás, e a Embrapa, que corresponde à visão setorial da pesquisa de desenvolvimento e inovação em agropecuária”, considerou Guimarães.





A urbanização acelerada desafia modelos tradicionais de governança

A questão urbana foi objeto de sessões em Brasília e Belo Horizonte, e de uma palestra em São Paulo. No encontro de Brasília, Luiz César Queiroz, da UFRJ e do INCT Observatório das Metrôpoles, disse que as grandes cidades são centros do poder econômico, político e cultural e, ao mesmo tempo, grandes dilemas societários da atualidade. São também territórios atrofiados politicamente, embora haja neles muita política.

Queiroz partiu das características mais gerais da rede urbana brasileira, complexa e diversificada. O país tem 13 cidades com mais de um milhão de habitantes, algo que só três outros países superam: China, Índia e Indonésia. Tem 52 regiões metropolitanas, com padrões de organização institucional que desafiam o entendimento e, segundo critérios do INCT por ele coordenado, 15 metrôpoles.

Existe uma cidade-região em torno de São Paulo, com 25 milhões de habitantes, e a possibilidade de conformação de uma grande megalópole unificando territórios polarizados por São Paulo e pelo Rio de Janeiro. Segundo Queiroz, trata-se de uma boa notícia, “porque há uma relação sistemática entre a complexidade da rede urbana e a capacidade de mobilização das forças produtivas.”

Fragmentação

Para Queiroz, os governos são incapazes de controlar as empresas de transporte coletivo, o setor imobiliário e as grandes empresas de obras públicas devido à força política desses setores nos poderes municipais constituídos. Na opinião dele, a verdade é o contrário: os setores empresariais controlam os poderes. O pesquisador assinalou também que “a fragmentação interna das grandes metrôpoles não permite que seus habitantes tenham consciência de seus interesses e uma visão de política que considere todos os territórios e grupos sociais.”

Por uma ciência nova da cidade

Segundo Queiroz, além do exposto acima, não existe o profissional capaz de pensar os problemas metropolitanos. Ele ressalta que “começa na própria universidade. A dinâmica institucional cria uma prática que dificulta muito a unificação de investimentos intelectuais em torno de problemas comuns”.

“Hoje vivemos o paradoxo de termos uma economia que produz uma difusão do bem-estar pela expansão do consumo individual numa cidade que produz ao mesmo tempo mal-estar”, considerou Queiroz. “Criamos um meio novo, a cidade. Ele exige que se pense de maneira nova. Essa ciência nova tem que ser capaz de produzir uma sociedade sustentável, igualitária, de inclusão, e de produzir o belo.”

Em Belo Horizonte, no segundo encontro, Heloísa Soares de Moura Costa, da UFMG, advertiu que é um desafio conhecer a dinâmica urbana metropolitana, cujo entendimento não pode se restringir às regiões metropolitanas definidas na legislação, mas deve abarcar também processos de urbanização que influenciam outros territórios e constituem espaços regionais em que prevalece a dinâmica urbana.

Padrões diversificados

Segundo Moura Costa, a urbanização normalmente se expressa em números massificados, com a feição de um processo avassalador, mas é muito diversificada. E, embora haja numerosos exemplos de organização territorial e de vivência da cidade extremamente perversos, “aquilo que hoje é perverso pode vir a ser potencialmente criativo, se estimulado e amparado por políticas públicas comunitárias”, avaliou. “Estamos pouco acostumados, em termos de universidade, de CT&I, a pensar a cidade informal não como uma distorção da formal, como uma coisa que precisa ser consertada e que deva ser superada. A essas alturas, se a gente for pensar em termos quantitativos [de população], nós talvez tenhamos mais informalidade do que formalidade.”

Modelos de países centrais

Na mesma linha falou, no encontro de São Paulo, Eduardo Marques, da USP e do INCT Observatório das Metrôpoles. “Devem ser criticados os modelos de cidades forjados por teorias produzidas em sociedades centrais, de países do Norte do globo, onde se constata uma certa perda da sensação de pertencimento”, disse Marques. “A centralidade do projeto de modernização que era usado para olhar as cidades é questionada no que a literatura chama de campo pós-colonial no Sul do globo.”



Nesse caso, se o modelo é baseado em cidades do Norte, tudo que não se enquadra nele é considerado divergente, “produzindo análises marcadas pela falta, pela incapacidade, pela diferenciação em relação ao modelo”, prosseguiu Marques. “É preciso pensar as cidades a partir de perspectivas que não são as dos países centrais, das teorias urbanas que se produziram até agora.”

Best e worst practices

Marques defendeu o ponto de vista de que a informalidade não é uma “patologia”, mas sim “uma característica constitutiva, uma questão central nas cidades brasileiras. O conceito de ‘*best practices*’ (boas práticas) foi disseminado ao longo do tempo por organismos multilaterais e comprado por muitos governos locais mundo afora, inclusive no Brasil, mas decorre de um viés normativo, sem correspondência com a situação para a qual é recomendado”, afirmou. “Sendo muito sincero, acho que aprendemos muito mais com as ‘*worst* (piores) *practices*’.”

Teoria e prática

Em Belo Horizonte, Jupira Gomes de Mendonça, da UFRJ, apontou um descolamento, ao longo da história brasileira, entre a proposição de modelos ou pensamentos sobre a cidade e aquilo que de fato tem sido a intervenção do Estado.

“A ideia racionalista do urbanismo das primeiras décadas do século XX tinha princípios igualitários, de um espaço urbano que servisse igualmente a todos. Entretanto, na prática, as ações que vão se efetivar dentro desse modelo promovem de novo o espaço segregado”, constatou Mendonça.

Jupira Mendonça criticou a concepção de Brasília, que teve grande influência, como a de um projeto piloto de acesso socialmente restrito, o que teria promovido o surgimento de uma outra cidade fora do projeto, “aquela população que em grande medida faz funcionar esse plano piloto vai viver nas cidades-satélites periféricas. Belo Horizonte, planejada no final do século XIX, já cristalizava a segregação, assim como a reforma de Pereira Passos no Rio de Janeiro, poucos anos depois”, exemplificou Mendonça.

A crítica de Mendonça se estendeu ao programa Minha Casa, Minha Vida, “onde há espaços periféricos sendo reproduzidos agora pelo empresariado imobiliário, com a padronização de uma certa pobreza urbana, um espaço sem serviços, sem oportunidades, embora exista desde o final dos anos 1980 o Estatuto das Cidades, que, a despeito de algumas experiências locais, ainda é apenas uma referência.”

Mobilidade urbana

No encontro de Brasília, Yaeko Yamashita, da UnB, disse que conceber mobilidade como sinônimo de transporte é um equívoco generalizado, encontrável mesmo na área acadêmica de transportes. “Mobilidade é fomentar a cidadania, é inclusão social por meio da universalização do acesso ao serviço de transporte coletivo e das ações estruturantes do sistema de transporte coletivo urbano, apoiando a qualificação e a ampliação da infraestrutura urbana”, definiu.

“Em função dos protestos de junho e julho, estamos vendo ações isoladas para obter mais recursos para a mobilidade. Destinam-se R\$ 55 bilhões para as grandes metrópoles, mas não há projetos, existe um apagão intelectual”, criticou Yamashita.

Como recomendação, Yaeko Yamashita opinou que se busque não apenas sustentabilidade social e ambiental, mas também sustentabilidade fiscal, de tal forma que operar e manter a obra construída seja algo que o Estado faça como investimento e não como gasto. Para a pesquisadora, quando faltam meios para arcar com o gasto, ocorre a deterioração, que afeta a qualidade de vida; quando a despesa em infraestrutura promove crescimento econômico e a isso corresponde uma arrecadação, cria-se espaço fiscal para o Estado fazer novos investimentos, que revertem em melhor qualidade de vida.

A construção da violência

Também em Brasília, Maria Stela Porto, da UnB, tratou da violência urbana, um dos ingredientes da insatisfação popular expressa em manifestações que ocuparam ruas de cidades de todo o país em junho e julho de 2013.

Na concepção de Porto, “a violência urbana deve ser analisada como representação social, fenômeno plural formulado por atores da sociedade civil, por órgãos públicos responsáveis pela segurança pública e pela mídia, que constrói, reconstrói e seleciona os fatos sociais e os passa à sociedade como notícias. Assim, interessa tanto o acontecimento quanto sua representação, constitutiva do fenômeno que descreve.”

A sensação de insegurança cria, por si só, a demanda por aumento de segurança, o que se reflete, por exemplo, no aparato de segurança dos ricos condomínios fechados das megalópoles brasileiras. Medo e insegurança se articulam à questão das drogas, do tráfico, das armas, da impunidade e da desigualdade na aplicação da justiça, da legitimidade ou ilegitimidade e da discricionariedade da ação policial.



Por uma cultura de paz

Segundo Porto, é preciso melhorar, na formação dos policiais, a adequação e a proporcionalidade entre conteúdos voltados às áreas de humanas e os comparativamente exagerados destinados à formação jurídica e técnica. “Uma reforma viável e frutífera do aparato policial, questão que envolve hegemonia e poder, demandaria talvez maior proximidade entre os órgãos de segurança pública e a sociedade, captando-se os ecos das representações sociais elaboradas pela sociedade civil e, ao mesmo tempo, as representações dos integrantes da corporação policial”, disse. “Trata-se de buscar algo que se situa muito perto da utopia: formas de resolução de conflitos que não acabassem em violência. Uma cultura de paz.”



Ética e integridade são pressupostos incondicionais da ciência

Questões relativas a ética e integridade científica foram tratadas em todos os encontros. Em São Paulo, Sonia Vasconcelos, da UFRJ, ressaltou que, quando se fala em integridade científica, é comum associar o tema a casos de má conduta, como falsificação, fabricação de resultados, plágio de ideias, de dados, de textos, problemas de autoria científica. Casos de má conduta na pesquisa, especialmente de três décadas para cá, motivaram políticas importantes para promover a integridade acadêmica, relatou.

Entretanto, cabe destacar, no campo de reflexões e ações da integridade científica, questões relacionadas, por exemplo, à confiabilidade dos dados de pesquisa, à correção da literatura acadêmica, a noções de propriedade intelectual, de direitos morais, de originalidade na ciência – essa muito associada ao conceito do plágio.

Vasconcelos propôs que a integridade em pesquisa seja discutida no âmbito da governança dos países. “É no âmbito da governança que muitos países começam a tratar desse tema e é nessa perspectiva que podemos entender a integridade científica como um *grand challenge* na ciência contemporânea”, considerou.

Norma e reflexão

Em Belo Horizonte, Maria Auxiliadora Roque de Carvalho, da UFMG, e Volnei Garrafa, da Unesco e da UnB, coincidiram na opinião de que a discussão contemporânea de ética na ciência é extremamente ampla e inclui aspectos bioéticos fortemente associados à liberdade e à responsabilidade científicas, aos avanços tecnológicos, aos benefícios desses avanços para a geração de conhecimento e para o bem-estar dos sujeitos de pesquisa nos mais diversos países.

Carvalho ressaltou que os mecanismos contemporâneos para a geração do conhecimento fragilizam as relações entre ciência e sociedade, especialmente no tocante aos benefícios da ciência, muitas vezes restritos a grupos privilegiados. Os Comitês de Ética em Pesquisa (CEPs) têm papel fundamental tanto para preservar a eticidade dos projetos quanto para ajudar a maximizar os benefícios advindos dos protocolos de pesquisa.

Além disso, tanto para Carvalho quanto para Garrafa, os CEPs não devem ser entendidos como os únicos agentes que vão definir a eticidade de uma pesquisa por eles apreciada. A ética deve ser entendida não apenas como uma questão normativa, mas que tenha também uma dimensão reflexiva entre os pesquisadores.

Controle social

Para Garrafa, além da dimensão reflexiva, os CEPs devem exercer com mais intensidade o controle social das pesquisas, inclusive papel fiscalizador. “A ética em pesquisa diz respeito ao pesquisador e ao público. Muitas vezes, o público é o próprio sujeito de pesquisa – eventualmente também consumidor do conhecimento gerado”, disse.

Nesse contexto, Garrafa chamou a atenção para espaços que julga distintos para o exercício da liberdade científica: enquanto defendeu que a liberdade científica para a investigação deve ser cultivada, “desde que eticamente justificada”, alertou que essa mesma liberdade deve ser utilizada com precaução nas aplicações desse conhecimento para artefatos tecnológicos que permitem, por exemplo, manipulação do meio ambiente e da vida humana.

Em Salvador, Eliane Azevedo, da UFBA, disse que a perspectiva de sucesso na aplicação prática de novos avanços na sociedade depende fundamentalmente da integridade com que pesquisadores e respectivos grupos conduziram e relataram resultado de suas pesquisas.

Dois cenários

Para Azevedo, dois cenários se impõem como desafios éticos. Primeiro, o crescimento de publicações científicas com desvios éticos e a consequente retratação pública de artigos publicados. Segundo, o custo da má prática em ciência. Em ambos os casos, a má prática científica já constitui o objeto de estudo da própria ciência, informou. Não apenas identificando e sistematizando diversos tipos de desonestidade, mas principalmente buscando métodos e ações para proteção do império da ciência sob ameaça de corrosão moral e descrédito social.

“Fraudes, falsificações, plágios, autoplágios, fatiamento de dados, duplicidade de publicação etc. constituem desafios específicos da integridade científica e objeto de estudo visando a conceituação e identificação, comprovação, punição e, sobretudo, ações educativas para a prevenção”, disse.



Dois mil em 25 milhões

Eliane Azevedo relatou que foram identificados, numa base de dados que começa em 1940, pouco mais de dois mil artigos retratados em cerca de 25 milhões de artigos indexados. Desonestidade em práticas científicas sempre existiu, em alguma medida, mas o uso da retratação é relativamente recente, imposto pelo aumento de más práticas.

A retratação mais antiga identificada é de 1977, mas entre essa época e 2012 o percentual de artigos retratados aumentou dez vezes.

Quanto pior, mais duradoura

Cientistas reconhecidamente desonestos preferem publicar em revistas de alto impacto. *Science* e *Nature*, por exemplo, aparecem com destaque em más práticas por fraude. Quando a má prática é por plágio, as revistas preferidas são as de médio impacto. Um estudo recente constatou que o tempo decorrido entre uma publicação fraudulenta e a retratação é em média de quatro anos, duas vezes mais do que nos casos de plágio. Portanto, quanto pior o tipo de fraude, maior a demora em constatá-la. Com *softwares* lançados recentemente, é mais fácil pegar plágio.

“Dos conhecimentos produzidos por fraudes decorrem as piores consequências para a ciência, em especial nas áreas cujos produtos têm relação direta ou indireta com a vida das pessoas”, ressaltou Azevedo.

Uma pesquisa fraudulenta lesa financeiramente não apenas o grupo de pesquisa, sua equipe e instalações, mas também a instituição que a abriga, a fonte de fomento e indiretamente outros pesquisadores, que competiram pelos mesmos recursos. Devem igualmente ser considerados ecos sociais que se traduzem em prejuízos aos usuários de produtos científicos e tecnológicos gerados sobre falsos conhecimentos técnico-científicos. “Na área médica, por exemplo, efeitos adversos graves exigindo a retirada de medicamentos já liberados no mercado traduzem erros, fraudulentos ou não, na condução dos ensaios clínicos pertinentes”, especificou Azevedo.

Bomba atômica

No encontro do Recife, Eduardo Viotti, da Universidade da Colômbia e da UnB, disse que a explosão das bombas atômicas no Japão, em 1945, em certo sentido, fez o cientista e a sociedade em geral

perderem um pouco a visão ingênua de que os avanços da CT&I sempre seriam para o bem da humanidade.

Na opinião de Viotti, a questão ética, moral, do uso dos resultados da pesquisa perpassa todas as ciências. O pesquisador fez “uma provocação básica na área de economia, propondo usar uma metáfora”: no laboratório da economia todos são as cobaias dos grandes experimentos das ciências sociais.

“Foi com base na melhor ciência econômica proposta pelos grandes expoentes da Economia que se fez a desregulamentação do mercado financeiro norte-americano e particularmente a revogação da lei adotada depois da crise de 1930, que havia servido muito bem ao capitalismo norte-americano e mundial durante mais de 70 anos, impedindo a ocorrência de crises como a de 2008”, considerou Viotti.

Havia conflitos de interesse, transparentes no documentário *Trabalho interno*, de Charles Ferguson, mas eles não causaram o nível de reação que se imaginava possível. “Praticamente nada ocorreu para punir, retratar, retirar artigos de revistas científicas ou adotar regras de comportamento e transparência que impedissem que isso voltasse a ocorrer na academia americana”, constatou Viotti.

Relação de confiança

Em entrevista, Paulo Beirão, da UFMG, assinalou que a integridade científica é um tema que tem adquirido uma relevância muito grande, “porque a atividade científica tem no seu cerne uma relação basicamente de confiança, já que o autor está trabalhando na fronteira do seu conhecimento, onde não dá para pessoas de outras áreas estarem sempre conferindo. Pesquisa é confiança”, definiu. Embora haja mecanismos para checar e evitar erro ou fraude, trilhar caminhos que vão dar em coisas erradas ou falsas leva a um atraso no avanço do conhecimento.

A ética da pessoa

Para Kátia Mendonça, da Universidade Federal do Pará (UFPA), entrevistada, mais do que dimensão deontológica do ofício do pesquisador e os temas atinentes à integridade da pesquisa, é importante “a dimensão ética propriamente dita, que não se restringe a padrões morais de conduta na e da pesquisa, mas vai além, pois diz respeito ao papel do pesquisador, como pessoa, diante de seu ofício e diante da ciência.”



Entra-se no campo da responsabilidade do pesquisador pelos caminhos e frutos de sua pesquisa. “Abordar o cientista primordialmente como pessoa é adotar um olhar no qual os objetivos e instrumentos de sua pesquisa estarão sempre monitorados pela sua consciência moral, deixando ele de se inscrever de modo impessoal em um sistema de relações desprovido de rosto e, logo, de ética, como é apresentada usualmente a ciência”, afirmou Mendonça.

O mistério da existência

A saída, na opinião de Mendonça, é que há uma dimensão de mistério na existência humana que a ciência insiste em desconhecer, transformando tudo em problemas verificáveis. “Esse mistério, da vida e da morte, é que mantém a integridade do que se chama homem, sem o quê voltaríamos às práticas nazistas de seleção dos mais puros. É esse mistério, a meu ver, que deve estar no cerne de uma discussão sobre o papel da ciência e deve preceder as discussões que são orientadas pela práxis solipsista do cientista. Mas para isso temos que ser humildes. E, pergunto eu, somos nós, os cientistas, humildes?”, questionou a pesquisadora.





Ciência, interdisciplinaridade e políticas públicas voltadas à erradicação da pobreza e ao desenvolvimento sustentável

Pode-se dizer que o enunciado deste último item traduz o espírito do processo inteiro. Mas as abordagens, evidentemente, variaram. Para João Fernando Gomes de Oliveira, então no Instituto Paulista de Tecnologia (IPT), que participou do encontro de São Paulo, do ponto de vista dos engenheiros, a igualdade social é algo que se pode obter com emprego.

“E para haver emprego, é preciso haver empresa, que precisa ser bem-sucedida, para tanto competitiva, o que depende de nascer no ambiente certo, ser bem-gerenciada, com o produto certo e a estratégia certa”, disse Gomes de Oliveira.

A busca da igualdade socioeconômica e regional no planeta não se poderá fazer segundo o princípio de igualar por cima, afirmou Gomes de Oliveira. “A área cultivável da Terra é de 1,8 hectare por pessoa, mas o mundo já consome 2,2 hectares por pessoa. Os países com alto Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) precisam de 10 hectares per capita. Se o mundo inteiro vivesse no padrão americano, precisaríamos de cinco planetas.”

“O governo no Brasil custa 45% do PIB. Na China, custa 20%. Não há como produzir a baixo custo no país. Proponho, então, excelência em estratégia, desenvolvimento de produto, gestão e logística. A inovação está sendo vista como tábua de salvação, mas só há inovação se houver empresa”, advertiu Gomes de Oliveira.

Crescimento ou qualidade

Para Elimar Nascimento, da UnB, palestrante em Brasília, à solidariedade horizontal com as populações socialmente vulneráveis hoje deve ser acrescida a solidariedade vertical com as gerações vindouras.

“O pensamento prospectivo permite adotar políticas públicas, tomar medidas governamentais e iniciativas empresariais ou da sociedade civil que não sejam fragmentárias, ou, pior, antropofágicas entre si, como gerar empregos e subitamente aumentar os juros e fazê-los desaparecer”, exemplificou Nascimento.

É preciso definir se os objetivos nacionais brasileiros são um PIB em crescimento constante ou melhor qualidade de vida dos brasileiros. “Há contradição entre essas escolhas”, segundo Nascimento. “Quando se retiram tributos da produção de automóveis e se facilita o aumento de carros em circulação, promove-se estresse, perda de tempo – capital irreversível –, aumento do número de mortes e do custo de manutenção das estradas, retira-se dinheiro de determinadas áreas da saúde para tratar dos acidentados. Mas há um aumento do PIB. Se cada um decidir ter um canteiro de hortaliças em casa, aumenta a qualidade de vida, mas o PIB não se mexe. Não se trata de parar de crescer; trata-se de escolher entre pôr o foco no crescimento do PIB ou na melhoria da qualidade de vida, o que muda as decisões sobre CT&I”, especificou Nascimento.

Interculturalidade

Também em Brasília, Manuela Carneiro da Cunha, da Universidade de Chicago, disse que é preciso passar da interdisciplinaridade para a interculturalidade a partir do reconhecimento da importância do conhecimento tradicional. Cunha relatou que, em 2007-8, o Ano Polar, iniciativa que reuniu os seis países do Círculo Polar Ártico, incorporou em suas atividades pastores de renas e caçadores de caribus que se mobilizaram para enfrentar as consequências das mudanças climáticas. Essa mobilização repercutiu no IPCC. A Plataforma Intergovernamental para Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (IPBES), desde a sua primeira reunião, no início de 2013, já recorreu ao conhecimento tradicional.

Biodiverso e sociodiverso

“O Brasil é, dos 17 países megadiversos, o mais biodiverso e, além disso, é megassociodiverso: aqui vivem mais ou menos 230 sociedades indígenas, falantes de 180 línguas. Tem, portanto, um potencial extraordinário de conhecimento tradicional”, afirmou Cunha, encarregada pelo MCTI de estudar a futura implementação de um programa permanente de pesquisas interculturais.

Segundo Cunha, “O conhecimento tradicional não é um tesouro no sentido etimológico. É dinâmico. Tem seus próprios protocolos de pesquisa e seus regimes, suas próprias atribuições de autoria e autoridade”. O programa deverá, portanto, estimular a produção de conhecimento tradicional.



Sociedade industrial

No mesmo encontro, o sétimo da série, Gustavo Lins Ribeiro, presidente da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ciências Sociais (Anpocs), constatou que “na Revolução Industrial e no Iluminismo, as ciências passaram a relacionar-se diretamente com o avanço da sociedade industrial, isto é, com a expansão triunfante e capilar do capitalismo enquanto modo de vida. Mas, 200 anos desse tipo de ciência demonstraram que os seus vínculos com os interesses das elites, do seu bem-estar, com a expansão dos seus interesses em escala global e com a máquina de guerra de Estados, são muito maiores do que com a justiça social”, criticou.

Para Cunha, trata-se de processos que geram sistematicamente massas de excluídos, e que a ciência e a tecnologia, “sob o controle de poderosas elites econômicas, políticas e militares, ajudam a aprofundar.”

O desenvolvimento de um país, de suas diferentes regiões, ou de uma localidade, não pode ser pensado apenas como um problema de engenharia, de biologia ou de agronomia. “Se assim fosse, ao lado de cada grande projeto de desenvolvimento ou de cada grande plantação de soja, haveria um paraíso”, considerou Cunha.

Desenvolvimento implica transformações e aperfeiçoamentos materiais, e o país precisa de mais cientistas e engenheiros. Mas, avaliou Cunha, tão importantes quanto as transformações materiais são as mudanças nas subjetividades, nos contextos e nas relações sociais; os aperfeiçoamentos institucionais, normativos; o aumento do entendimento da complexidade lógica, estética, cultural, econômica e política do mundo contemporâneo.

Compartilhar dados

No encontro de São Paulo, Jessica Bland, da Royal Society, tratou do compartilhamento de dados como ferramenta de um novo tipo de desenvolvimento. Embora a comunicação aberta tenha sempre feito parte da ciência, existem novas formas de compartilhar dados, afirmou.

O relatório *Science as an open enterprise*, da Royal Society, destaca a necessidade de lidar com a avalanche de dados de interesse científico disponibilizada por meio das novas tecnologias, a fim de preservar o princípio da abertura e explorar os dados de uma maneira que tenham potencial para deflagrar uma nova revolução científica.

Bland narrou que, em parte, o que motivou a Royal Society a fazer esse estudo foi uma grande controvérsia que houve no Reino Unido, em 2009: o *climategate*. E-mails enviados por pesquisadores foram hackeados e alguém os publicou. E os e-mails sugeriam que alguns dos cientistas haviam tentado esconder dados dos céticos quanto à mudança climática. Como predominava a ideia de que cientistas sejam abertos ao debate e ao ceticismo, houve surpresa e polêmica.

Abertura inteligível

A abertura de dados não é, por si só, uma coisa útil. É preciso abrir de forma inteligível, advertiu Bland, que propôs quatro critérios a serem seguidos: 1) tornar acessíveis os metadados; 2) eles precisam ser compreensíveis; 3) é necessário fornecer um contexto, a fim de que as pessoas que forem usá-los entendam como eles foram obtidos, o quanto são confiáveis (isso permite uma revisão por pares); e 4) os dados precisam ser reutilizáveis ou replicáveis. Trata-se, portanto, de um processo de alto custo e mais ainda porque é necessário ter esses critérios atendidos para cada um dos vários públicos que vão utilizar os dados.

Para colocar isso em termos concretos, Bland enumerou seis prioridades. A primeira é mudar a cultura vigente que considera dados científicos como propriedade particular. A segunda é dar crédito, no processo de avaliação da pesquisa, à comunicação de dados úteis e a novas formas de colaboração. A terceira é criar padrões comuns para a comunicação de dados. A quarta é fomentar a abertura inteligente de dados. A quinta é o fortalecimento do grupo de cientistas que trabalham com dados. E a sexta é o desenvolvimento de novos *softwares* capazes de automatizar e simplificar a criação e a exploração de conjuntos de dados.

Acesso desigual

Em entrevista, Luiz Davidovich, da UFRJ, disse que é preciso chegar a acordos em relação à divulgação da ciência e do acesso à informação. “Existe uma desigualdade em relação ao acesso à ciência. O Brasil está até bem servido por conta da Capes, que dá às universidades brasileiras acesso a publicações importantes do mundo. Outros países não têm isso. Como vamos democratizar esse acesso ao conhecimento?”, indagou o pesquisador.

Também em entrevista, Paulo Beirão, da UFMG, considerou que o conceito de *open access* pode ultrapassar o acesso às publicações e relatou a existência de uma discussão, principalmente na



Europa, para que se libere o acesso aos dados brutos das pesquisas. Previu que, entretanto, não se trata de algo possível no futuro imediato.

“O futuro imediato que está sendo colocando e que está acontecendo aos poucos é que, por exemplo, nos Estados Unidos, uma instituição está obrigando que todas as entidades ligadas a ela disponibilizem seus documentos em *open access*. Em muitos outros casos, a publicação é paga. Mas há uma pressão sobre algumas revistas para que elas coloquem as publicações na internet abertamente depois de certo período”, disse Beirão.



Programação dos sete
encontros preparatórios



1º ENCONTRO PREPARATÓRIO

Fórum Mundial de Ciência 2013

Da educação para a inovação –
construindo as bases para a cidadania e o
desenvolvimento sustentável

29 a 31 de agosto de 2012 – São Paulo – SP

Anfiteatro da FAPESP

Programa

29 DE AGOSTO

Conferência:

The Role of The Network of Science Academies

Michael Clegg (IANAS, UCLA)

30 DE AGOSTO

As diferentes facetas da ciência.

Coordenador: Vanderlei Salvador Bagnato (Agência de Inovação, USP)

Relatores: Jair Mari (UNIFESP) e Hélio Waldman (UFABC)

**As várias faces da ciência: básica, fundamental,
aplicada, exploratória, inovadora.**

Carlos Henrique de Brito Cruz (ABC, FAPESP)

**Ciência básica como instrumento essencial
para o conhecimento e a inovação.**

Luiz Davidovich (ABC, UFRJ)

Ciência e inovação tecnológica.

Fernando Galebeck (ABC, LABNANO)

Educação e divulgação de ciências: desafios e perspectivas

Marcelo Knobel (UNICAMP)

Conectando a universidade com a pesquisa industrial.

Roberto Lotufo (Agência de Inovação, UNICAMP)

Pensando Governança da Ciência e da Inovação

Coordenador: Maria José Soares Mendes Giannini (Unesp)

Relatores: Luiz Davidovich, Carlos Eduardo Calmanovici(responsável pela área de Inovação da ETH Bioenergia)

Desafios e oportunidades para cooperação científica global

Glaucius Oliva (CNPq)

Sistema Brasileiro de Ciência, Tecnologia e Inovação

Guilherme Ary Plonski (USP)

Ética/integridade na ciência

Sonia Maria Ramos de Vasconcelos (UFRJ)

A ciência como uma iniciativa aberta

Jessica Bland (Royal Society)

O dispêndio privado em P&D

Pedro Wongtschowski (ABTLuS, Grupo Ultra)

A ciência e a infraestrutura de pesquisa como base para impulsionar empresas inovadoras

Guilherme Ary Plonski (USP, Anprotec)

31 DE AGOSTO

Educação para a ciência: bases para a inovação e o desenvolvimento sustentável

Coordenador: Pedro Manoel Galetti Jr. (UFSCar)

Relatores: Carlos Américo Pacheco, Vanderlan Bolzani

A lógica da pesquisa na universidade

Hernan Chaimovich (ABC, USP)



A lógica da pesquisa nas empresas

Luiz Eugênio A. M. Mello (Instituto Tecnológico Vale)

"Ciência para o desenvolvimento sustentável"

Lídia Brito (UNESCO)

"Science in a Democracy and the Democratization of Science".

Vaughan C. Turekian (American Association for the Advancement of Science- AAAS).

O acesso ao conhecimento e a apropriação do conhecimento científico ou "Science in a Democracy and the Democratization of Science".

Vaughan C. Turekian American Association for the Advancement of Science (AAAS)

Intervenção em nome das Academias de Ciências da América Latina e do Caribe.

Cláudio Bifano (Academia de Ciências Físicas, Matemáticas e Naturais da Venezuela)

Desafios da Ciência no Século XXI

Coordenador: Regina Pekelmann Markus (SBPC)

Relatores: Ennio Candotti (SBPC) e Klaus Capelle (UFABC)

Os desafios das ciências da saúde

Nestor Schor (Unifesp)

Os desafios das ciências do mar

José Henrique Muelbert (FURG)

Os desafios da física

Nathan Jacob Berkovits (UNESP)

Os grandes desafios das metrópoles

Eduardo Cesar Leão Marques (Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Estudos da Metrópole – USP, INCT)

Os desafios das engenharias

João Fernando Gomes de Oliveira (IPT)





2º ENCONTRO PREPARATÓRIO

Fórum Mundial de Ciência 2013

Desafios para o desenvolvimento científico e tecnológico nos trópicos

29 a 30 de outubro de 2012 – Belo Horizonte – MG

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
Auditório da Reitoria – Av. Antônio Carlos, Pampulha.

Programa

29 DE OUTUBRO

MESA ABERTURA

Auditório da Reitoria / UFMG

Clélio Campolina Diniz, reitor (UFMG), Luiz Antonio Elias, secretário-executivo (MCTI), Jacob Palis, presidente (ABC), Representante Unesco, Helena Nader, presidente (SBPC), Odenildo Sena (presidente Consecti), Nárcio Rodrigues (secretário de C&T de MG), Mario Neto Borges (presidente FAPEMIG/presidente Confap), Representante Andifes e Representante ANPG

PALESTRA MAGNA – "Crise mundial, mudanças geopolíticas e inserção do Brasil: os desafios científicos e tecnológicos".

Palestrante: Clélio Campolina Diniz (UFMG)

MESA 1 – CT&I para gestão e preservação de recursos hídricos

Coordenador: Virgínia Sampaio Teixeira Ciminelli (UFMG)

Relator: Francisco Antônio Rodrigues Barbosa (UFMG)

Participantes:

"Recursos hídricos em ambientes urbanos"

Nilo Nascimento (Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG)

"Desenvolvimento econômico e impactos em ambientes aquáticos"

José Galizia Tundisi (Presidente do Instituto Nacional de Ecologia - SP)

"Recursos hídricos e biodiversidade aquática"

Carlos Bicudo (Instituto Botânico de Pesquisa)

MESA 2 – CT&I para o agronegócio nos trópicos

Coordenador: *Gilman Viana Rodrigues*

Relator: *José Oswaldo Siqueira (Vale)*

Participantes:

"Tecnologia aplicada à expansão da agricultura tropical"

Evaldo Ferreira Vilela (Universidade Federal de Viçosa – UFV)

"Produção animal nos trópicos"

José Aurélio Bergmann (Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG)

"Biotecnologia e engenharia genética aplicada à produção de alimentos"

Elíbio Rech (Universidade de Brasília – UnB)

30 DE OUTUBRO

MESA 3 – Educação em ciência e acesso ao conhecimento

Coordenador: *Renato Lima Santos (UFMG)*

Participantes:

"Desafios para a comunicação da ciência"

Sidarta Ribeiro (Universidade Federal do Rio Grande do Norte)

"Museus e centros de ciência: espaços alternativos para difusão e acesso ao conhecimento"

Ildede Castro Moreira (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI)

"O papel do jornalismo científico na educação e acesso ao conhecimento"

Susana Dias (Universidade Estadual de Campinas – Unicamp)

MESA 4 – Contribuição da CT&I para a saúde nos trópicos

Coordenador: *Ricardo Toshio Fujiwara (UFMG)*

Relator: *Reynaldo Dietze (Universidade Federal do Espírito Santo – UFES)*

Participantes:

"Avanços e desafios para o controle de doenças negligenciadas"

José Rodrigues Coura (Fundação Oswaldo Cruz)

"Medicina tropical: do local ao global"

Manoel Otávio da Costa Rocha (Universidade Federal de Minas Gerais)



MESA 5 – CT&I para o desenvolvimento urbano, sustentabilidade e inclusão

Coordenador: Márcio Silva Basílio (Cefet MG)

Relator: Heloísa Soares de Moura Costa (UFMG)

Participantes:

"Espaços urbanos, modelos de cidades e cidades sustentáveis: novos desafios"

Jupira Gomes de Mendonça (Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG)

"Metropolização: dimensão sócio-espacial da exclusão/integração nas metrópoles"

Luiz César de Queiroz Ribeiro (Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ)

MESA 6 – Ética e ciência

Coordenador: Maria Carolina Nemes (comitê organizador local)

Relator: Sônia Maria Ramos de Vasconcelos (UFRJ)

Participantes:

"Bioética e direitos humanos"

Volnei Garrafa (Unesco /Universidade de Brasília – UnB)

"Parâmetros éticos na geração do conhecimento"

Maria Auxiliadora Roque de Carvalho (UFMG)



3º ENCONTRO PREPARATÓRIO

Fórum Mundial de Ciência 2013

Diversidade tropical e ciência para o desenvolvimento

28 a 30 de novembro de 2012 – Manaus – AM

Auditório da Ciência – Instituto Nacional de Pesquisas da
Amazônia (Inpa)

Programa

28 DE NOVEMBRO

MESA ABERTURA

Diretor do INPA, Representante MCTI, Presidente ABC, Presidente SBPC, Secretário de CT&I do AM, Presidente FAPEAM, Presidente da ANDIFES, Presidente CNPq, Presidente CAPES

PALESTRA MAGNA – "Ciência e educação para o desenvolvimento"

Adalberto Ramón Vieyra (UFRJ)

29 DE NOVEMBRO

Trópico Úmido: singularidades, potencialidades, demandas para seu desenvolvimento e o papel da ciência.

Palestrante: Philip M. Fearnside (INPA), Maria Teresa Piedade e Sílvio Mario Ferreira

MESA 1 – "Ciência para o uso de recursos naturais tropicais"

Moderador: Claudio Ruy V. da Fonseca (INPA)

Relator: Geraldo Mendes (INPA)

Participantes:

Charles Clement (INPA), Roberto Dall'Agnoll (UFPA/ITVDS - Vale) e Willian Magnussun (INPA)

MESA 2 – "Florestas tropicais, mitigação e adaptação a mudanças climáticas"

Moderador: Rodrigo Augusto F. de Souza (UEA)

Relatores: Antonio O. Manzi (INPA) e Prakki Satyamurty (UEA)

Participantes:

Foster Brown (UFAC), Niro Higuchi (INPA), Philip Fearnside (INPA) e Celso Azevedo (Embrapa)

MESA 3 – "Educação e cultura para formação de cientistas e inovadores nos trópicos"

Moderador: Hedinaldo Narciso Lima (UFAM)

Relator: Dalton Vilela (SECTI) e Albertino Carvalho (UFAM)

Participantes:

Ana Carla Bruno (INPA), Arminda Mourão (UFAM), Nilza Pereira Araújo (UFRR) e Niomar Pimenta (FUCAPI)

30 DE NOVEMBRO

MESA 4 – "Ética e ciência na fronteira do conhecimento"

Moderador: Kátia Mendonça (UFPA)

Relator: Eduardo Taveira (SECTI)

Participantes:

Socorro Chaves (UFAM), Plínio Jose Cavalcante Monteiro (UFAM) e Geraldo Mendes dos Santos (INPA)

MESA 5 – "Ciência para inclusão social e redução da pobreza nos trópicos".

Moderador: Roberto Sena Rocha (FIOCRUZ)

Relatores: Edilson Souza (FAPEAm) e Aline Neves (SECTI)

Participantes:

Adalberto Val (INPA), Alfredo Homma (EMBRAPA/PA), Terezinha Fraxe (UFAM) e Álvaro Diaz (CEPAL)



4º ENCONTRO PREPARATÓRIO

Fórum Mundial de Ciência 2013

Energia e Sustentabilidade

05 a 07 de dezembro de 2012 – Salvador – BA

Federação das Indústrias do Estado da Bahia (FIEB)

Programa

05 DE DEZEMBRO

MESA DE ABERTURA

Mesa solene composta por autoridades locais e nacionais

PALESTRA MAGNA – Energia e Sustentabilidade: o papel das políticas de CT&I

Luiz Antonio Rodrigues Elias (Secretário Executivo do MCTI), Helena Nader (Presidente da SBPC) e Elibio Rech (EMBRAPA – ABC)

06 DE DEZEMBRO

MESA 1 - Desafios do Setor de Petróleo & Gás

Coordenador: José Sérgio Gabrielli (Secretário de Planejamento da Bahia)

Relatores: Lilian Guarieiro (SENAI-CIMATEC) e Robert Verhine (UFBA)

Palestras:

Relacionamento Empresa x Academia – O caso Petrobrás

Rodrigo Bustamante Smolka (Petrobrás/CENPES)

What about shale gas and shale liquids in Brazil?

Hernani Chaves (UERJ) – INCT INOG)

Desafios no Setor de Gás Natural

Carlos Cabral (UFPB)

Cooperação sem Fronteiras

Manoel Barral Neto (CNPq)

Mesa 2 - Desafios da Bio-Energia

Coordenadora: *Dora Leal Rosa (Reitora da UFBA)*

Relatores: *Núbia Moura Ribeiro (IFBA) e Lys Vinhaes (UFRB)*

Palestras:

Biodiesel Sem Fronteiras

Ednildo Andrade Torres (UFBA, INCT de Energia e Ambiente)

Desafios na Produção de Bioetanol

Marcos Buckerigde (INCT do Bioetanol)

Impactos da Produção de Energia nos Oceanos

Luis Drude de Lacerda (UFC - INCT – TMCOcean)

Educação no Brasil: do Ensino Básico ao Setor Industrial

Angelo C. Pinto (UFRJ – INCT-INOVAR)

07 DE DEZEMBRO

MESA 3 – Fontes Alternativas de Energia

Coordenador: *Roberto Figueira Santos (ACB, UFBA)*

Relatores: *Pedro Afonso Pereira (UFBA) e João Carlos Salles*

Palestras:

O Papel das Fontes Renováveis de Energia no Atendimento a Minirredes Isoladas

João Tavares Pinho (INCT – EREEA)

Micro e nanoengenharia em energias renováveis e eficiência energética

Renato Cotta (UFRJ)

Saúde Energia e Sustentabilidade

Mauricio Barreto (UFBA, INCT de Tecnologia em Saúde)

Convergência Tecnológica: Entre o Bem e o Mal

Esper Cavalheiro (CGEE)

MESA 4 – Desafios & Perspectivas em Energia e Sustentabilidade

Coordenador: *Roberto Paulo Lopes (FAPESB)*

Relatores: *Caio Castilho (UFBA) e Marcelo Embiruçu (UFBA)*

Palestras:

Investimentos e Desafios em Ciência Tecnologia e

Inovação no Setor de Petróleo & Gás

Florival Carvalho (ANP) e Elias Souza (ANP)



O Panorama da Pós-graduação e o PNPG 2010-2012

Lívio Amaral (DAV - CAPES)

Desafios da educação e formação de pessoal para o setor de energia

Carlos Alberto Dias (UENF- INCT-GP)

Desafios da Ética e Integridade Científica

Eliane Elisa de Souza e Azevedo (UFBA, ACB)



5º ENCONTRO PREPARATÓRIO

Fórum Mundial de Ciência 2013

Oceanos, Clima e Desenvolvimento

15 a 16 de abril de 2013 – Recife – PE

Auditório do Campus Tecnológico do MCTI no Nordeste, Rua
Professor Luiz Freire, 01 - Cidade Universitária

Programa

15 DE ABRIL

MESA DE ABERTURA

Luiz Antonio Rodrigues Elias (Secretário-Executivo do MCTI) e autoridades federais, estaduais e municipais

Conferência:

“Ciência e Tecnologia como Política de Estado”

Sérgio Machado Rezende (UFPE)

MESA 1 – Oceanos e Clima

Conferência temática:

“The role of marine reserves in the conservation of ecosystems through ecological (and social) resilience: The case of the Great Barrier Reef”

Darren Cameron (CMS, Austrália)

Moderador: Beatrice Padovani Ferreira (UFPE)

Relatores: Ralf Schwamborn (UFPE) e Sigrid Neumann Leitão (UFPE)

Incertezas Científicas e Formulação de Políticas

Públicas: O Caso da Mudança Climática

Pedro Leite da Silva Dias (LNCC)

Novas orientações para a pesquisa oceanográfica no Brasil

Janice Romaguera Trotte-Duhá (MCTI)

Ambientes marinhos tropicais: Heterogeneidade espaço-temporal e respostas às mudanças climáticas

José Maria Landim Dominguez (UFBA, INCT-AmbTropic)

MESA 2 – Clima e Desenvolvimento

Conferência temática (KN-15T):

“Risk assessment and extreme events”

Ali Mosleh (U. Maryland, EUA)

Moderador: *Cláudia Linhares Sales (FUNCAP)*

Relatores: *Alexandre Stamford da Silva (SECTEC,PE) e Francis Lacerda (IPA)*

Economia da mudança do clima no Brasil: As Regiões Metropolitanas Costeiras

Carolina Burle Schmidt Dubeux (Centro Clima/COPPE/UFRJ)

Meteorologia e Desenvolvimento: uma política nacional sobre as secas

Antonio Divino Moura (INMET)

Ciência, Tecnologia e Inovação para o semiárido brasileiro

Ignacio Hernán Salcedo (INSA)

Aumento do nível do mar e erosão costeira: vulnerabilidade, mitigação e adaptação

Dieter Carl Ernst Heino Muehe (UFRJ)

16 DE ABRIL

MESA 3 – Oceanos e Desenvolvimento

Conferência temática"

A CIRM e a governança dos oceanos"

Antônio Cesar da Rocha Martins (Capitão-de-Fragata, SECIRM)

Moderador: *Mônica Ferreira da Costa (UFPE)*

Relatores: *Paulo Jorge Parreira dos Santos (UFPE) e Rosangela Lessa (UFRPE)*

Energias renováveis e sustentabilidade nos oceanos

Segen Farid Estefen (UFRJ)

Gestão portuária, sustentabilidade ambiental e social

Elisa Helena Leão Fernandes (FURG)

Exploração de reservatórios não convencionais nos oceanos

José Antonio Barbosa (UFPE)

Biotecnologia e bioprospecção de produtos naturais de origem marinha

Valeria Laneuville Teixeira (UFF)

MESA 4 – Ciência, Desenvolvimento e Inclusão

Conferência temática

“Economia Política para o Desenvolvimento”

Paulo Fernando de Moura Bezerra Cavalcante Filho (UFPB)

Moderador (01): *Lúcia Carvalho Pinto de Melo (FUNDAJ)*

Relatores (02): *Maria Bernardete Cordeiro de Sousa (FAPERN) e José Antônio Bertotti Júnior (SECTEC, PE)*

Educação para a Ciência

Anderson Stevens Leonidas Gomes (UFPE)

Difusão e acesso ao conhecimento e interesse social

Ildeu de Castro Moreira (MCTI)

Aquecimento, adaptação e desenvolvimento

Adriano Batista Dias (FUNDAJ)

Ciência, desenvolvimento e inclusão social: a responsabilidade ética dos cientistas sociais

Eduardo Baumgratz Viotti (CDS/UnB)





6º ENCONTRO PREPARATÓRIO

Fórum Mundial de Ciência 2013

Clima, Saúde e Alimentos: Desafios da ciência na América do Sul

13 e 14 de maio de 2013 – Porto Alegre – RS

Sala II – Salão de Atos da Universidade Federal do Rio Grande
do Sul – UFRGS

Programa

13 DE MAIO

MESA ABERTURA

MESA 1 – “Clima, Educação e Desenvolvimento Sustentável”

Conferência

Gilberto Cunha (EMBRAPA)

Moderadora: *Nádyá Pesce da Silveira (FAPERGS)*

Relatores: *Gustavo Inácio de Moraes (PUCRS) e Francisco de Assis Mendonça (UFPR)*

Clima: Incertezas Científicas, Educação e Políticas para o Desenvolvimento Sustentável

Oswaldo Luiz Leal de Moraes (INPE e UFSM)

Eventos Meteorológicos Severos e Sustentabilidade: Estado da Arte e Desafios

Reinaldo Bomfim da Silveira (SIMEPAR-PR)

Mudanças Climáticas e a Inovação para a Produção de Grãos

Angelo Mendes Massignam (EPAGRI)

MESA 2 – “Tecnologia, Ética e Educação em Saúde”

Conferência

Flávio Pereira Kapczinski (UFRGS)

Moderador: *Paulo Roberto Slud Brofman (Fundação Araucária)*

Relator: *Rodolfo Herberto Schneider (PUCRS)*

O Despertar Científico no Ensino Médio e Superior

José Claudio Fonseca Moreira (UFRGS)

Neurociências, Novas Tecnologias e seus Limites

Jaderson Costa Dacosta (PUCRS)

15h50min

Conhecimento, Inovação Tecnológica e Ética na Saúde

Madel Terezinha Luz (UFRJ)

SESSÃO MAGNA – Desafios da Ciência na América do Sul-Clima, Saúde e Alimentos

Jacob Palis Junior (ABC); Helena B. Nader (SBPC); Luiz Antonio Elias (MCTI); Cleber Cristiano Prodanov (SCIT) e Jorge Almeida Guimarães (CAPES)

Moderadora: *Ghissia Hauser (SCIT)*

Relator: *José Miguel Reichert (FAPERGS)*

14 DE MAIO

MESA 3 – “Produção de Alimentos e o Desenvolvimento Inclusivo”

Conferência

Carlos Eugênio Daudt (UFMS)

Moderador: *Sergio Gargioni (FAPESC)*

Relatores: *Vitor Manfredi (UFRGS RS) e Marco Antonio Zachia Ayub (UFRGS)*

**Sistemas de Produção Agrícola e Inovação Tecnológica:
da Transgenia à Produção Orgânica**

Rubens Onofre Nodari (UFSC)

Alimentos no Mundo Globalizado e Desafios da Industrialização

Elza Louko Ida (UEL)

Inovação e Propriedade Intelectual no Agronegócio

Kelly Bruch (UFRGS)

MESA 4 – “Desafios da Cooperação na América Latina”

Conferência

Ernesto Fernández Polcuch (UNESCO), José Vicente Tavares dos Santos (ILEA/UFRGS), Helgio Henrique Casses Trindade (UNILA), Relatores: Maira Baumgarten (SBPC RS); e Marcos Cezar D. Neves (SBPC PR)



7º ENCONTRO PREPARATÓRIO

Fórum Mundial de Ciência 2013

Ciência para o Ambiente e a Justiça Social

21 e 22 de agosto de 2013 – Brasília – DF

Auditório da Finatec, UnB

Programa

21 DE AGOSTO

MESA 1 – Desafios da ciência para a nova realidade social urbana

Coordenador da mesa: Manuel Eduardo Ferreira (UFG)

Relatores: Fernanda Sobral (UnB) e Marilena Bittar (UFMS)

Organização social e violência urbana

Maria Stela Porto (UnB)

Os desafios da ciência para a mobilidade urbana socializada

Yaeko Yamashita (UnB)

A ciência e as Metrôpoles

Luiz César de Queiroz Ribeiro (CNPq/FAPERJ IPPUR/UFRJ)

Apresentação das conclusões dos trabalhos das reuniões preparatórias para o Fórum Mundial de Ciência

Helena Nader, São Paulo; Renato Santos, Minas Gerais; Jailson Andrade, Bahia; Adalberto Val, Amazônia; Ivon Fittipaldi, Pernambuco; Ghissia Hauser, Rio Grande do Sul.

Por um novo programa de pesquisas interculturais

Manuela Carneiro da Cunha (Universidade de Chicago)

MESA 2 – Desafios da ciência para o ambiente natural e desenvolvimento sustentável

Coordenador da mesa: Cátia Nunes (UFMT)

Relatores: Reinhardt Fuck (UnB) e Divina Cardoso (UFG)

Conciliando conservação e desenvolvimento: o papel de redes regionais de pesquisa e pós-graduação

Mercedes Bustamante (UnB)

Geometalurgia, uso de recursos minerais e aproveitamento de rejeitos

José Affonso Brod (UFG)

Principais desafios relacionados aos novos padrões de produção e consumo

Elimar Nascimento (UnB)

Conservação e recursos naturais: Cerrado e Pantanal

Paulo Teixeira (UFMT)

22 DE AGOSTO

MESA 3 – Ciência, qualidade de vida e justiça social

Coordenador da mesa: Afonso Tanus Galvão, (UCB-DF)

Relatores: Ivano Alessandro Devilla (UEG) e Marcel Bursztyn (UnB)

Desenvolvimento de tecnologias e infra-estruturas de produção de insumos para a saúde

Reinaldo Guimarães (Diretor da Associação Brasileira das Indústrias de Química Fina, Biotecnologia e suas Especialidades ABIFINA)

Educação e o despertar da curiosidade e criatividade científica nos jovens

Denise Fleith (UnB)

Acesso ao conhecimento e divulgação científica

Gilberto Lacerda (UnB)

O papel da ciência na promoção da justiça social

Gustavo Lins Ribeiro (Presidente ANPOCS)

MESA 4 – Cooperação e construção de políticas de internacionalização do conhecimento

Coordenador de mesa: Eric Bourland (Adido científico da embaixada da França no Brasil)

Relatores: Isaac Roitman (UnB) e Cláudio Alves de Vasconcelos (UFGD)

Papel dos organismos internacionais na internacionalização do conhecimento

Gustavo Aishemberg (ONU)

Cooperação bilateral e transferência do conhecimento

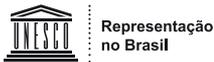
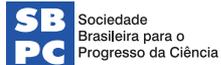
Abel L. Packer (SciELO/Fapesp, coordenador)

Oportunidades e mecanismos de acesso a redes internacionais de pesquisa

Mariano Laplane (Presidente do CGEE)

Cooperação científica sul-sul e a internacionalização do desenvolvimento tecnológico e inovativo

Márcio Porto (Chefe da Secretaria de Relações Internacionais, Embrapa)



Ministério da Educação

Ministério das Relações Exteriores

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação



ISBN 978-85-60755-56-1