

Síntese das apresentações e tópicos abordados pelos palestrantes

Ima Célia Guimarães Vieira¹

1. Jacob Palis

Relatou o reconhecimento do avanço da ciência brasileira por meio da referência *Science in Brazil 1998-2002 e 2003-2007*. Segundo esses dados, no primeiro período de cinco anos, a média de impacto de nossos trabalhos científicos em relação à média mundial foi de quase -40%. No período 2003-2007, melhoramos na média de impacto dos trabalhos – 33%. Nesse período, avançamos 8,15% na média. Sobre os países do BRIC (Brasil, Rússia, Índia e China), apresentou um gráfico que mostra que, em matéria de impacto no período 1985-2008, o Brasil melhorou muito e tem a liderança em termos de impacto, mas a China e a Índia avançam em velocidade de crescimento maior que o Brasil e ameaçam a nossa posição.

O grande desafio para ele é que o Brasil tem que fazer de tudo para manter a liderança e dificultar a ultrapassagem da China e da Índia, que estão bem próximos ao Brasil. Outro desafio é atingir 1,5% do PIB. Estamos por volta de 1,3% e 1,4%. A proposta é que aumentemos para 3% do PIB nos próximos anos. Aponta que devemos flexibilizar formas de apoio e remuneração. Hoje, o Brasil é competitivo.

Sobre produção científica

Em termos de números de artigos científicos publicados em revistas indexadas, ele mostra que a evolução brasileira é também extraordinária, sendo que, ao final de 2008, já ocupava a 13^a

¹ Pesquisadora do Museu Paraense Emílio Goeldi MPEG/MCT.

posição, à frente de países de grande tradição científica, como Holanda, Rússia, Suíça, Polônia e Suécia, dentre outros, com cerca de 2% da produção mundial, enquanto no período 1998-2002 era de 1,34%. Diz que é necessário que as publicações brasileiras tenham mais impacto. As áreas de engenharia, física, matemática e espacial atingiram a média mundial.

Participação em fóruns internacionais

- Presença das Academias de Ciências no grupo G8 + 5 – África do Sul, Alemanha, Brasil, Canadá, China, EUA, França, Índia, Itália, Japão, México, Reino Unido, Rússia. Egito está como observador. Em 2009, em Roma, a Academia Brasileira de Ciências (ABC) defendeu cientificamente a excelência do etanol de cana-de-açúcar como energia renovável. Como resultado, os biocombustíveis constaram da declaração final, ressaltando-se a necessidade de padronização e certificação.
- Fórum Internacional de C&T para a Sociedade (STC Fórum). O STS Fórum congrega cientistas, empresários e *policy makers* em nível internacional.
- Fórum Mundial de Ciências. Este fórum é realizado bianualmente em Budapeste, Hungria, desde 1999. Propõem trazer o fórum em 2013 para o Brasil.
- Fórum de CT&I da Unesco. Reuniões preparatórias foram promovidas pela Unesco na América Latina e Caribe, para tomada de posições comuns a serem levadas ao Fórum Mundial, sobre temas como recursos hídricos, fontes renováveis de energia e mudanças climáticas.
- Conferência Novas Fronteiras na Diplomacia Científica. No ano de 2009, foi avaliado o papel da ciência para atingir duas prioridades da política internacional: manter a segurança e a paz no mundo e promover o desenvolvimento econômico e social.
- COP 15. Em reunião preparatória para a Conferência das Nações Unidas em Copenhague (COP 15), 70 academias de ciências, dentre elas a ABC, assinaram um manifesto, conclamando os líderes mundiais a reconhecerem explicitamente as ameaças diretas causadas pelas emissões de CO₂ aos oceanos e seu profundo impacto no meio ambiente e na sociedade.

Participação nos principais organismos de C&T internacionais não governamentais

- Academia de Ciências para o Terceiro Mundo (TWAS);
- International Council for Sciences (ICSU);
- Inter-academy Council (IAC).

Participação nos principais organismos de C&T regionais não governamentais

- *Academy of Sciences of the Developing World* – Escritório Regional (TWAS-ROLAC);
- *Interamerican Network of Academies of Science* (IANAS);

International Council for Science – Escritório Regional (ICSU-LAC).

2. Beatriz Leonor Silveira Barbuy

Relata a importância da comissão especial de astronomia, que objetiva fazer o Plano da Astronomia Brasileira. Sobre os projetos maiores – satélites e telescópios gigantes. Fala que a astronomia mundial é efervescente. Deu exemplos de vários satélites. O Brasil não está em nenhum projeto de satélite científico. Alguns pesquisadores isolados estão participando desses projetos. São eles:

- Pequenos projetos: Corot e Mirax;
- Gemini – mais importante participação no consórcio, aprendizado e interações. É limitado em instrumentos, mas importante para o amadurecimento da Astronomia brasileira nessas áreas (instrumentação, uso de 8 metros, consórcio internacional);
- Soar – *Southern Observatory for Astrophysical Research*. Tem três instrumentos brasileiros. O primeiro deles a ser usado em breve;
- MAD – *Paranal Instrumentation*;
- VLT Instruments.

Grandes instrumentos são produzidos em consórcio. Devemos visar isso no futuro.

Relata que há três projetos de telescópios gigantes. O Brasil não pode “perder esse bonde”. Cada instrumento custa 25 milhões de euros. São instrumentos que vão medir a expansão do universo. São três telescópios gigantes: E-ELT é o maior (42 metros), e serviria como entrada para o ESO no futuro, que inclui: Alma, E-ELT, telescópios de 4 metros La Silla, telescópios 8 metros Paranal. É um projeto caro – verbas voltam-se para indústria, bolsas, viagens e estadia para observação. Instrumentos e ciência de primeira linha. Para ela, teríamos mais autonomia em propor projetos.

Para entrar em um projeto, é preciso dispor de 100 milhões de euros. O maior é o europeu ESO. São projetos caros. O Brasil precisa participar. Questiona quando vamos entrar nos grandes projetos. Mostra dados sobre o crescimento da Astronomia no Brasil. São 330 pesquisadores, 286 artigos no ISI 2009.

Aponta as limitações: Quanto podemos avançar? Aponta a necessidade de o Brasil entrar em consórcio e as dificuldades de ter projeto e não pagar ou atrasar os dispêndios de recursos.

3. Celso Pinto de Melo

A partir do ano 2000, a ciência é vista como instrumento de avanço da sociedade. A ciência brasileira atingiu o limiar da massa crítica funcional e deve ser encarada como uma ferramenta estratégica essencial para o desenvolvimento nacional.

O Brasil não tem uma macropolítica de formação de recursos humanos – a educação é vista como gargalo.

Fez duas grandes constatações sobre a política brasileira de C&T:

- O Brasil colhe hoje os frutos de uma bem-sucedida política pública de formação de recursos humanos qualificados. Houve crescimento expressivo no número de doutores; na produção científica (número de artigos indexados) e no impacto relativo (número de citações) desses artigos;
- O Brasil não tem qualquer (macro) política pública de fixação de seus recursos humanos qualificados. Cresce o número de cientistas e engenheiros emigrados. Fala sobre o envelhecimento global, a estreita janela de oportunidade para o Brasil e sobre o risco da “emigração seletiva”.

Chamou a atenção para o fraco desempenho do Brasil na formação de pessoal, diante de outros países. Sugere aumentar a presença de cientistas urgentemente. Apresenta dados recentes sobre a distribuição de programas de doutorado em diferentes áreas do conhecimento. Mostra que o aumento ocorreu nas humanidades e na linguística. Os percentuais estão se mantendo historicamente os mesmos. Outra constatação foi a de que o Brasil não sabe fazer inovação – ainda estamos construindo um modelo e o governo investe mais do que o setor privado em P&D.

Chamou a atenção para a drenagem de cérebros para a Europa e para os EUA. Segundo dados recentes, há uma campanha na Europa para a chamada de novos cientistas. É o que eles chamam de “Cidadania por talento”. Quem for trabalhar na Europa terá cidadania europeia – exportação de cientistas. Segundo ele, a África e as Américas são fornecedores de cérebros.

Sobre a importância da colaboração internacional

Refere-se a um documento elaborado pelos EUA sobre a Colaboração em C&T – *International S&T collaboration*. Este documento refere-se ao Plano Nacional de C&T e diz que, no Brasil, não há uma coordenação forte nas atividades de cooperação internacional e que esta é pouco documentada. Segundo o documento, recurso não é o principal motivador da cooperação, já que é fácil acessar recursos internos.

Outro documento publicado na Revista da Fapesp discute por que não cresce a participação da pesquisa brasileira em redes internacionais. As áreas das geociências são responsáveis por 50% da cooperação, seguidas da Matemática (40%) e da Física (40%). Chama a atenção para a China como uma potência científica: é a maior tecnocracia mundial; tem o maior programa de pesquisa. Esse país está no estágio inicial de um ambicioso programa de C&T. Está também diversificando suas bases de pesquisa e aumentando a colaboração internacional.

Por fim, aponta a importância da definição de programas mobilizadores, dando os seguintes exemplos:

- Nanotecnologia: governança central e bem definida; clara definição de focos e metas;
- Programa Espacial: necessidade estratégica; articulação de toda a cadeia de conhecimento e mobilização de uma enorme cadeia produtiva.

4. Eduardo Moacyr Krieger

Apresenta uma série de dados sobre a evolução da cooperação internacional até 2000, que mostra que, em 2001, o Brasil apresentava a menor taxa de trabalhos em cooperação (35%), enquanto a Costa Rica tinha 80% e a Colômbia 75%. Em 2001, a colaboração internacional do Brasil foi de 3.369 artigos e os principais países de que tivemos colaboração, medida pela coautoria de artigos científicos, foram os EUA (39%), a França e o Reino Unido (ambos com cerca de 13%). Cooperamos pouco com os países da América do Sul. A partir de 2005, o Brasil diversificou suas publicações e houve cooperação com mais países, inclusive China e Índia (2%). Relata ainda a participação de brasileiros em artigos publicados na *Science* e na *Nature* em 2008 como uma nova forma de inserção de alto impacto na ciência internacional. Foram 64 artigos na *Science* e 82 na *Nature*, o que equivale a cerca de 60% da participação estrangeira nas duas revistas. Outro destaque é dado aos 248 trabalhos publicados entre 1994 e 2003 com mais de 100 citações.

Assim, ele revela a importância da cooperação para aumentar a qualidade e o impacto dos trabalhos científicos dos cientistas brasileiros e apresenta os desafios para a inserção internacional da ciência brasileira, que são:

- Incrementar cooperação institucional (papel do MCT-MRE e da ABC);
- Evitar assimetrias (equipes de igual competência);
- Promover a estabilidade/continuidade (equipes/financiamento);
- Privilegiar cooperações multilateral *versus* bilateral.

Em seguida, E. Krieger mostra que a ciência biológica tem mudado e, para ter representação internacional, é preciso estar atento às rápidas mudanças que estão ocorrendo. “O enfoque reducionista está mudando para enfoque integrativo e isso dá margem para o nascimento de outras áreas na biologia, como os sistemas em biologia”. Esses sistemas têm como objetivo estudar a estrutura, a dinâmica, o controle e a modelagem de sistemas (genes, cadeias bioquímicas, etc.) e integrar as partes em oposição ao modelo reducionista. Para tanto, usa como instrumento as múltiplas disciplinas (biologia, computação, matemática, física e engenharia) para analisar dados complexos (transcriptômica, proteômica, metabolômica, etc.), de forma interdisciplinar.

Outro aspecto abordado foi a medicina translacional, que é a transferência do conhecimento da pesquisa básica para o aperfeiçoamento e a criação de novos métodos para prevenir, diagnosticar e tratar as doenças, bem como a transferência de problemas clínicos, que criam hipóteses, que podem ser testadas e validadas em laboratórios de pesquisa básica (Bancada Leito e Leito Bancada). Deu vários exemplos em outras áreas da biologia, como a fisiologia humana, que deverá, segundo ele, incorporar a multidisciplinaridade da ciência em suas pesquisas, procurando integrar as partes nos diferentes níveis estudados: molecular, celular, sistemas e indivíduo como um todo.

Ao final, apresentou os desafios na formação de doutores no Brasil:

- Treinamento científico: “especializado” *vs* multidisciplinar, multissetorial;
- Organização departamental dos cursos: disciplina *vs* temática (multidisciplinar, interinstitucional);
- Treinamento científico: “básico” *vs* demanda do mercado (universidades, empresas. etc.).

5. Peter Mann de Toledo

Primeiramente, fez uma sinopse das tendências de cooperação científica e a relacionou com a agenda ambiental da Amazônia. Apontou os problemas relacionados à organização e ao

funcionamento de um sistema regional de C&T, que mobilizam hoje em dia interesses e expectativas além da esfera acadêmica. Apresentou a floresta tropical com diversas abordagens da realidade e mostrou a necessidade de entender o complexo ambiental. Apresentou as principais motivações dos ciclos de conhecimento científico na Amazônia durante as diferentes fases de interesses científicos sobre a região, que vão desde o conhecimento, a dominação e a conservação da natureza até o uso de recursos naturais e o entendimento dos padrões climáticos regionais e impactos globais da hileia.

A seguir, mostrou com exemplos de incursões internacionais na região que a Bacia Amazônica, ao longo de sua história, sempre se mostrou como um espaço geográfico de interesse científico internacional, destacando-se as expedições científicas na Amazônia brasileira, a criação do Museu Paraense Emilio Goeldi, em 1866, o Instituto Internacional da Hileia e a criação do Inpa, o Projeto Flora Amazônica e vários projetos temáticos de viés ambiental e social.

Em seguida, mostrou os avanços em diversas formas de parcerias internacionais estabelecidas na região e alguns projetos importantes, como o Projeto *LBA-Large-Scale Biosphere-Atmosphere Experiment in Amazonia*, a Rede de Inventários Florestais da Amazônia-RAINFOR, o *Tropical Ecology, Assessment and Monitoring Initiative* (TEAM), a Rede de Pesquisa ATDN (*Amazonian Tree Diversity Network*), o Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais (PDBFF) e, por último, o projeto Duramaz- Determinantes geográficos, demográficos e socioeconômicos de experiências de desenvolvimento sustentável na Amazônia brasileira. A despeito desse avanço, relatou que alguns pontos frágeis ainda estão presentes nos modelos de cooperações instituídos na região. São eles:

- Relações assimétricas na definição de agenda;
- Falta de foco nas avaliações dos programas por parte do MCT-CNPq;
- Desigualdade na formação de recursos humanos nos temas de interesse das instituições brasileiras;
- Desequilíbrio na produção científica entre as partes cooperantes;
- Descontinuidade dos projetos.

Sobre a biodiversidade, ressalta que a descrição e a análise da biodiversidade brasileira requerem uma abordagem internacional, o que implica a colaboração e a cooperação entre executores de políticas públicas, instituições, cientistas e comunidades locais. Por último, observa que há falta de um grande projeto na área de biodiversidade com liderança brasileira. Fez, então, a proposta de criação de um programa denominado Censo da Biodiversidade Amazônica, acoplado a um sistema integrado de expedições científicas. Tal programa seria estabelecido em três componentes principais: o de inventários biológicos; o de incremento e modernização das coleções biológicas e o de revisões taxonômicas de grupos biológicos diversos com base no material

coletado nas expedições. Termina dizendo que, para fazer face ao desafio premente de incrementar o conhecimento da biodiversidade da Amazônia, há a necessidade de cooperação nacional e internacional, equilibrada e coesa.

6. Ricardo Magnus Osório Galvão

Apresentou, primeiramente, uma visão geral sobre os projetos internacionais e a inserção dos países nesses projetos. Destaques para:

- Novos avanços científicos, em algumas áreas, demandam instalações e recursos humanos e financeiros muito acima da capacidade individual da maioria dos países.
- Alguns grandes projetos internacionais podem ser estruturados no formato de redes, mas existem aqueles que só podem ser executados em grandes laboratórios.
- Uma participação eficaz nesses projetos tende a fortalecer a estrutura científica e a base tecnológica do país participante.
- Em algumas áreas estratégicas, a não participação num projeto internacional pode levar à completa inviabilização de seu desenvolvimento no país, impedindo o acesso ao avanço tecnológico dele decorrente.

Alguns exemplos de grandes projetos internacionais são: a) CERN: São quatro laboratórios. Há 50 ou 60 pesquisadores trabalhando no Cern; b) Auger. Brasil – Argentina; c) ITER. Não participamos.

Frisa que, na maior parte das colaborações, somos convidados, mas não propomos nada. Sobre a história da inserção internacional do Brasil em grandes projetos, cita o estabelecimento de laboratórios científicos internacionais sugerido nos primórdios da Unesco, 1946, (*United Nations Economic and Social Council – Ecosoc*; Henry Laugier and Joseph Needham) e do Instituto Internacional da Hileia Amazônica, escolhido como um dos quatro projetos prioritários da Unesco em 1947 (projeto de Paulo E. B. Carneiro). Sobre as condições para participação efetiva do Brasil nos grandes projetos científicos, que seja eficaz e proveitosa, cita:

- Base científica sólida;
- Definição de prioridades de gestão e avaliação de projetos;
- Existência de institutos nacionais especializados, capazes de articular a participação da comunidade científica;
- Capacidade de desenvolvimento da instrumentação científica no país;

- Capacidade de assumir compromissos financeiros de longa duração, com acordos bem estabelecidos;
- Arcabouço legal seguro;
- Priorização em colaborações que ofereçam maiores possibilidades de contribuição científica destacada, com liderança em alguns tópicos, participação da indústria nacional, em particular em instrumentação científica e formação de recursos humanos.

Apresentou o seguinte cenário tradicional das colaborações internacionais brasileiras:

- Colaborações a partir de contatos pessoais;
- Pouco esforço de articulação de diferentes grupos;
- Ausência de instância adequada para estabelecer prioridades e incentivar concentração de esforços;
- Falta de garantia de recursos;
- Sistemas tradicionais de submissão de projetos e agências de fomento nem sempre adequados;
- Arcabouço legal inadequado para estabelecimento de convênios e transferência de recursos e equipamentos;
- Pouca preocupação com a participação da indústria nacional na elaboração dos projetos e ausência de laboratórios capacitados para desenvolvimento de instrumentação científica.

A despeito desse cenário desanimador, aborda as iniciativas do MCT para reverter a situação: a) instituição da Rede Nacional de Física de Altas Energias (Renafae) ; b) Rede Nacional de Física e c) Comissão de Astronomia.

Dá exemplo dos hindus, que apresentam projetos e prioridades. Diz que há cem participantes da Índia em dois experimentos: CMS e Alice. A China tem cem cientistas em apenas um experimento. É enfático ao dizer que não podemos ficar com academicismo em cooperação, que a base científica nacional para instrumentalização científica não existe no Brasil e que a situação do Brasil está piorando com o fechamento de muitos laboratórios. Por último, apresenta um planejamento para tornar mais eficaz a participação brasileira em grandes colaborações científicas internacionais:

- Estabelecimento de mecanismos adequados para apresentação e avaliação de propostas e definição de prioridades;
- Definição dos organismos responsáveis pela assinatura de acordos internacionais;

- Estabelecimento ou fortalecimento de laboratórios nacionais estratégicos em áreas prioritárias e de unidades e instituições de pesquisa federais que atuem como âncoras de colaborações internacionais;
- Aumento substancial da capacidade nacional de desenvolvimento de instrumentação científica, com estabelecimento de institutos especializados e programas de incentivo à participação de empresas;
- Fortalecimento da sustentação financeira a projetos internacionais de longa duração, com esquemas que permitam articulação orçamentária entre diversas agências de fomento;
- Mudança do arcabouço legal com relação a acordos científicos internacionais.

7. Principais questionamentos do público participante

Danilo Pena – Fala sobre a importância dos grandes laboratórios. Dá exemplo do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron – sucesso? Raio de ação. Envolvimento de empresa.

Paulo de Goes – assessor da ABC

- Reconhecimento científico internacional nos fóruns.
- Preocupação da pós-graduação bilateral. Ela tem uma característica tradicional no âmbito das agências de fomento. Pessoa a pessoa. Criação de conselhos científicos que subsidiem os projetos de cooperação. Caso da Índia.
- Participação nos grandes projetos internacionais. Necessidade de uma coordenação entre CNPq, assessoria internacional, Capes e Itamaraty. Foi feito um grupo de alto nível. Baixar a instância de decisão. Mais efetivo. Desafio é organizar as relações bilaterais.

Marco A. Raupp – Há impacto em ganhar prêmio Nobel ou devemos estimular isso?

Jorge Guimarães – Cooperação. Temos que fazer alguma coisa para melhorar a cooperação. Ponto essencial. Empresa *versus* ciência brasileira é necessário chegar aos 3% do PIB. Ter um organismo que coordene a cooperação. O MCT abriu mão dos últimos anos da cooperação internacional. Acho que precisamos de uma nova ordem para ajudar a estabelecer uma boa cooperação internacional.

Ronald Chelat – O desafio está nos institutos de pesquisa. Nos países: há relação de 1 a 1 entre pesquisadores de ICTs e universidades. Proposta para a conferência: mapeamento sobre as necessidades grandes para os laboratórios desse país.

Lucia Melo – Presença brasileira na Embrapa e na Fiocruz. Questão do nível de relação das agendas em cooperação internacional. Agendas econômicas estão atreladas às agendas do conhecimento. Levar exemplo da Embrapa e da Fiocruz pra conferência.

Adalberto Val – Perfil de capacitação do país. Das dez universidades, nove são privadas. Sistemática e taxonomia: grande gargalo. Instrumentação: Hong Kong. Há dez espectômetros e muitos técnicos.

8. Respostas

Jacob Palis – Para ter Nobel, tem que haver ambiente estimulante e remuneração suficiente. Concorda com PIB de 3%. Esclarece que, no documento ao CGEE, a ABC vai falar da Embrapa, da Fiocruz, do Butantan, do OTCA, pós-Copenhagen, Petrobras.

Ricardo Galvão – Luz Síncrotron. Exemplo paradigmático. Pessoal do ERN participou. Não há fórum adequado para apresentar proposta.

Eduardo Krieger – Internacionalizar a ciência é complexo. Experiências individuais. O gargalo é: como ao lado das inici ativas individuais pode haver uma coordenação institucional? É preciso haver um esforço enorme.

Celso Pinto – Como implementar o redirecionamento da formação de novos cientistas? É possível com planejamento e decisão. Brasil tem incapacidade de formular projetos com foco, metas, programas mobilizadores: ou esse país em muito curto prazo define um programa espacial, ou vamos entrar *capenga no jogo*.

Beatriz Barbuy – Colaboração em jornada com as indústrias. Há boa resposta da indústria. Considera tais colaborações com a indústria como fundamentais.