

Relatório da sessão “Grandes projetos científicos de colaboração internacional”

Beatriz Leonor Silveira Barbuy¹, Ricardo Magnus Osório Galvão²

1. Introdução

Após a devastação da Segunda Guerra Mundial, muitos especialistas em relações internacionais passaram a ver o progresso científico como um antídoto contra o ressurgimento do fascismo e do nacionalismo belicoso acionado por preconceitos e intolerâncias. Numa visão talvez um tanto idealista e ingênua, supunha-se que uma distribuição mais equânime do progresso científico e social levaria a uma redução drástica das tensões entre as nações. Em particular, pensava-se que a opção pela solução bélica de conflitos seria menos atrativa num cenário de maior equilíbrio tecnológico entre as nações. Como consequência dessa percepção, a cooperação científica internacional se tornou um objetivo ideológico e político, promovendo o surgimento de várias iniciativas no seio das Nações Unidas.

A criação de laboratórios internacionais de pesquisa foi proposta já nos primórdios da Unesco, em 1946. É interessante notar que, entre os quatro projetos considerados prioritários por essa instituição em 1947, estava a proposta de criação do Instituto Internacional da Hileia Amazônica apresentada pelo cientista brasileiro Paulo Carneiro. Infelizmente, a intensificação da Guerra Fria, iniciada na década de 1950, fez retroceder ou praticamente extinguir a maioria dessas iniciativas. Por exemplo, o projeto do Instituto Internacional da Hileia Amazônica acabou sendo extinto, alvo de várias críticas baseadas na suspeita sobre os reais motivos da comunidade internacional quanto à Amazônia.

1 Professora Titular do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo (IAG/USP).

2 Diretor do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF).

Mesmo neste cenário pouco propício à intensificação da cooperação científica internacional, algumas iniciativas notáveis se consolidaram como exemplos paradigmáticos de sua relevância. Entre elas pode-se mencionar a criação do Centro Europeu para Pesquisa Nuclear (CERN), em 1954, em Genebra, Suíça, e o Centro Internacional de Física Teórica (ICTP), dez anos depois, em Trieste, Itália.

A realização do Ano Geofísico Internacional (AGI) (1957-1958) foi uma das principais ações de cooperação no período, gerando um rápido desenvolvimento na exploração científica do planeta. O impacto do AGI foi muito além da pesquisa, sendo exemplo mais claro a criação do Tratado da Antártida, o regime jurídico para aproximadamente 10% da superfície do planeta, e que nos seus parágrafos exige a constante atividade e cooperação científica dos membros signatários.

Por outro lado, com o passar dos anos, a motivação ideológica e política para a cooperação científica internacional acabou sendo suplantada pelo realismo das necessidades orçamentárias e de pessoal e pela infraestrutura exigida pelos complexos projetos científicos da chamada *big science*; novos desenvolvimentos científicos, em algumas áreas, passaram a demandar instalações e recursos humanos e financeiros muito acima da capacidade individual da maioria dos países.

Assim, torna-se uma necessidade estarmos inseridos em grandes projetos, se quisermos acompanhar o desenvolvimento científico e tecnológico em algumas áreas que requerem equipamentos de grande porte ou logística muito dispendiosa (como no caso das expedições científicas às regiões polares).

2. Panorama da ciência brasileira

A ciência brasileira teve um crescimento fabuloso nos últimos 25 anos tanto em quantidade quanto na qualidade dos artigos publicados. Este crescimento deve-se em parte à institucionalização do apoio governamental, que se iniciou na década de 1950 com a criação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Na década seguinte, houve um novo avanço com a constituição do Fundo Tecnológico do BNDES (Funtec) para apoio à ciência e à tecnologia, seguida da criação da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep). A criação do Ministério da Ciência e Tecnologia, em 1985, contribuiu para consolidar a institucionalização de um sistema nacional de apoio a atividades de C&T. Justamente, a partir de então, a participação do Brasil em grandes projetos científicos de colaboração internacional começa a ganhar um apoio governamental, principalmente por meio de agências federais como CNPq, Finep e Capes. Alguns estados, em particular São Paulo, por meio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), passam a ter um papel importante no financiamento de redes colaborativas internacionais.

Na última década, o Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação teve uma nova fase de crescimento, em grande parte devido à criação e consolidação das Fundações de Amparo à Pesquisa (FAP), presentes em quase todos os estados brasileiros. Dentre as FAP, cabe destacar a Fapesp, a Faperj e a Fapemig, e mais recentemente a Fapeam, a Fapespa, a Fapesc, a Facepe, a Fapesb e a Fapema, que têm contribuído de forma crucial para o avanço da ciência e tecnologia em seus estados e no país. Muitas das FAP participam de programas em parceria com o governo federal, cabendo destaque os programas de Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCT) e o de Núcleos de Excelência (Pronex). Várias FAP têm constituído, entre elas, redes de pesquisa em diversos temas prioritários para seus estados. Cabe destacar o estabelecimento recente das redes de malária e dengue, envolvendo parceria com o CNPq e o Decit. Entretanto a participação em redes de projetos internacionais ainda é incipiente.

No CNPq, as atividades de cooperação internacional ocorrem por meio da assessoria de cooperação internacional (Ascín), ligada diretamente à presidência do CNPq. A Ascín dispõe de diferentes mecanismos de financiamento à cooperação internacional para apoiar projetos de pesquisa conjunta de alta qualidade, mobilidade de pesquisadores e treinamento de pesquisadores e formação de recursos humanos. A Ascín viabiliza uma série de projetos de intercâmbio, tais como iniciar uma nova colaboração, consolidar parcerias institucionais efetivas, coordenar colaborações por meio de redes internacionais e estimular parcerias com laboratórios virtuais.

Apesar da produção de artigos em periódicos indexados ter atingido em 2009 a posição de 13º lugar no mundo, ainda temos vários desafios, sendo um dos maiores o aumento da qualidade. Portanto, um avanço no *ranking*, tanto em quantidade quanto em qualidade, só poderá ocorrer com uma maior participação e maior colaboração internacional.

A participação de pesquisadores brasileiros em grandes projetos internacionais tem crescido nos últimos dez anos, mas ainda está aquém do potencial da ciência brasileira. Cabe destacar a participação em projetos de Física de Altas Energias (CERN-LHC, ITER, etc.), grandes projetos de Astronomia (satélite Planck, VLT, consórcios com participação do Brasil: GEMINI, SOAR, entre outros), pesquisa de mudanças climáticas, Antártica, Amazônia, projetos de Genoma e Proteoma (Proteoma Humano, CeBEM – Centro de Biologia Estrutural do Mercosul, entre outros) e projetos multicêntricos de pesquisa clínica.

Para todos esses projetos, há necessidade de se aumentar a participação na liderança brasileira. Cabe às agências de fomento, federais e estaduais, estimular a participação de grupos de pesquisadores, em preferência à participação individual.

Se a pesquisa realizada no solo brasileiro enfrenta uma série de dificuldades decorrentes de entraves burocráticos e legais, estes são amplificados em projetos internacionais. As dificuldades relacionadas à entrada e saída de equipamentos, reagentes e amostras são as mais prejudiciais à realização de projetos de colaboração internacional. Torna-se então capital que se consiga uma modernização dos procedimentos na Receita Federal (importação e exportação), em agências regulatórias (como Anvisa) e em órgãos de controle federais e estaduais. No caso do Programa Antártico Brasileiro (Proantar), é essencial a criação de um regime especial junto à Receita Federal, pois, como a exploração é espacial, não existe autoridade aduaneira naquela região.

Além da participação em grandes projetos de colaboração, outros fatores são igualmente importantes para aumentar a inserção internacional de pesquisadores brasileiros, tais como a participação em corpo editorial de periódicos de grande prestígio, participação na diretoria e na presidência de sociedades científicas internacionais (Química, Física, Biológicas, Saúde, etc.) e de Comitês Internacionais, liderança em projetos e expedições científicas internacionais e atração de pos-docs e pesquisadores seniores qualificados.

3. A situação atual do Brasil em grandes colaborações internacionais

Nos últimos anos, com o objetivo de intensificar e tornar mais eficazes as colaborações científicas internacionais brasileiras, o Ministério da Ciência e Tecnologia tem procurado fomentar uma maior articulação de esforços e criar as condições necessárias para que essas colaborações possam ser eficientemente desenvolvidas. Dentro desse espírito, foram criadas a Rede Nacional de Fusão (RNF), ancorada na Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), a Rede Nacional de Física de Altas Energias, ancorada no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), e a Comissão Especial de Astronomia, coordenada pela Secretaria Executiva do MCT, e a Coordenação para Mar e Antártica no MCT.

4. Grandes projetos em física e astronomia

A Astronomia e alguns setores da Física se caracterizam parcial ou inteiramente, hoje, por colaborações internacionais de grande porte. A Física de Partículas é inteiramente dependente de grandes projetos, como desenvolvidos no Fermilab e no CERN. O grande avanço mundial na pesquisa em fusão nuclear controlada, nas últimas décadas, está sendo consolidado na construção de um protótipo de um reator de fusão, Projeto ITER.

A participação de físicos brasileiros em Física de Partículas envolve em particular uma centena deles em atividade no CERN. O Conselho do CERN, numa reunião histórica em junho de 2010, abriu a possibilidade de países não europeus fazerem parte da instituição e convidou o Brasil a discutir o assunto. Esta possibilidade abre uma oportunidade excepcional para a inserção internacional brasileira, tanto para a comunidade científica, como para o setor produtivo, que teria acesso às licitações do CERN, introduzindo um elemento inédito para nossa indústria, de perfil científico. A possibilidade de acesso diferenciado às atividades do CERN abre um potencial de desenvolvimento de instrumentação científica, de administração de grandes projetos, que terá consequências positivas muito além da Física de Altas Energias. Com relação à Física de Altas Energias, sugere-se que:

1. Sejam exploradas as possibilidades de um relacionamento de nível mais elevado com o CERN, estudando os potenciais benefícios que poderiam advir de tornar-se um país membro associado.
2. Seja incentivada a expansão das atividades da Física das Altas Energias às diferentes regiões do país, explorando, inclusive, os potenciais produtivos locais.
3. Seja incentivada a expansão das atividades em instrumentação científica associadas aos grandes experimentos de colaborações internacionais, usando-as como elemento mobilizador da indústria nacional.

A fusão nuclear controlada é também área em que a participação do Brasil é solicitada para o Projeto ITER, em consórcio com os países China, Coreia, Estados Unidos da América, Índia, Japão, Rússia e União Europeia. A construção do equipamento já foi iniciada em Cadarache, no sul da França. No entanto, devido ao alto custo dessa participação, estimada em um bilhão de dólares em 12 anos, o governo brasileiro decidiu não se associar ao projeto. Assinou um acordo com a EURATOM, em novembro/2009, que permitirá o acesso de pesquisadores brasileiros a laboratórios europeus, não somente como colaboradores em trabalhos científicos, mas principalmente como proponentes de experimentos a serem realizados naqueles laboratórios, principalmente no *Joint European Torus* (JET), o maior *tokamak* em operação, instalado em Culham, Oxford. Recentemente, foi oferecido ao Brasil associar-se como país membro associado do JET, essencialmente nos mesmos termos que os oferecidos pelo CERN, em Física de Altas Energias (ver acima). Tal proposta deve ser estudada pela comunidade juntamente com o MCT.

A Astronomia internacional tem atualmente alguns grandes projetos principais e, para que os astrônomos brasileiros possam participar de tais atividades, e com elas crescer em ciência e tecnologia, é absolutamente necessário nos inserirmos nesses projetos internacionais de grande porte.

Isso ocorre em duas grandes áreas de atividades: astronomia feita com satélites e astronomia feita com grandes telescópios.

Astronomia Espacial: um grande número de satélites científicos vem sendo lançado pelos países desenvolvidos. Um exemplo de satélite de grande impacto é o Telescópio Espacial Hubble. Para que astrônomos brasileiros possam ter projetos com este telescópio, é necessário ou associar-se a colaboradores estrangeiros que têm direito a acesso, ou então submeter projetos como autor principal, com menores chances de aprovação, e que teriam que ser excepcionais para serem aprovados. Além disso, há a questão tecnológica, que o país precisa desenvolver para crescer na área. No país, as iniciativas atuais e do passado recente em astronomia espacial estiveram concentradas essencialmente no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

A participação na missão HETE-2 (*High Energy Transient Explorer*): Operado entre 2000 e 2006, o HETE-2 foi o primeiro satélite dedicado ao estudo de surtos em raios gama. A participação brasileira se deu por meio da participação na equipe de investigadores da missão e na montagem e operação de uma estação de recepção (*Burst Alert Station*) na unidade do INPE em Natal, RN.

O Projeto MIRAX (Monitor e Imageador de Raios X): Será a primeira missão liderada pelo Brasil projetada para ser lançada em 2014 como parte da carga útil do satélite científico *Lattes*. Tem o objetivo de realizar um levantamento do comportamento espectral e temporal de um grande número de fontes transientes de raios X em escalas de tempo de horas a meses. Aberto para a participação de pesquisadores brasileiros, conta com a cooperação de várias instituições no exterior.

A missão CoRoT, baseada na USP, e com as colaborações principais da UFRN e INPE, contém participação brasileira oficial em um satélite científico: o satélite CoRoT (*Convection, Rotation and Planetary Transits*) é o único projeto da astronomia espacial com participação direta do Brasil como parceiro. O CoRoT é um satélite predominantemente francês, dedicado principalmente à procura de exoplanetas rochosos e à sismologia estelar (análise de pulsações não radiais das estrelas). O país participa no CoRoT por meio de: (a) utilização da Estação do INPE de Alcântara, (b) participação de engenheiros/cientistas brasileiros na elaboração de *software* de calibração, correção instrumental e redução de dados; e (c) participação de cientistas brasileiros nos grupos de trabalho desde a definição, observação e análise preparatória das estrelas observadas, até a análise científica das medidas. Apesar de uma contribuição financeira pequena, o Brasil tem os mesmos direitos dos países europeus na exploração científica dos dados. Astrônomos de instituições brasileiras de várias partes do país têm participado cientificamente da missão CoRoT, sendo que essa participação deverá aumentar nos próximos anos.

Com relação à Astronomia Espacial, sugere-se que:

1. As instituições brasileiras com atividades em astronomia devem interagir com o INPE para desenvolver em conjunto um programa robusto de desenvolvimento de instrumentos para observações astronômicas a partir do espaço.
2. A Agência Espacial Brasileira (AEB) deve ser incentivada pela comunidade astronômica a definir uma estratégia de investimentos de recursos financeiros e humanos na área de astronomia espacial nas universidades e nos institutos de pesquisa, de modo a permitir o desenvolvimento de projetos, seleção, construção, lançamento e operação de plataformas espaciais de interesse científico.
3. O governo federal deve criar mecanismos que permitam o aproveitamento otimizado, de forma articulada e participativa entre as instituições, das oportunidades de inserção do país em grandes projetos internacionais de satélites e/ou missões espaciais na área de astronomia, astrofísica e cosmologia.
4. O MCT deve recomendar ao governo federal que providencie recursos financeiros em quantidade suficiente para que o Brasil atinja em breve um patamar de investimentos em ciência espacial compatível com o esperado para uma nação de seu porte.
5. As universidades devem incentivar a introdução progressiva de temas de astronomia e tecnologia espacial nos cursos de graduação existentes no país.

Astronomia com grandes telescópios no solo: os grandes projetos da próxima década incluem telescópios com espelhos de 20 a 40 metros, (E-ELT com 42 m, TMT com 30 m, GMT com 24 m) e grandes projetos de radioastronomia (ALMA, SKA). No momento, o Brasil tem participação em dois consórcios: tem 34% de tempo no telescópio de 4 m SOAR e 5% nos dois telescópios de 8 m Gemini. Com estes dois primeiros passos em sua inserção internacional, a comunidade astronômica pôde desenvolver capacidade em instrumentação, notando que há três instrumentos brasileiros em instalação no telescópio SOAR. Isto nos permite pensar em dar o próximo passo. De fato, há necessidade mandatória para a continuada inserção do Brasil na comunidade internacional, da participação em grandes projetos de infraestrutura para a astronomia e considerando a favorável perspectiva econômica do país: pela primeira vez na história, a comunidade astronômica sente segurança em contemplar a participação em projetos antes considerados impossíveis: no Plano Nacional de Astronomia (PNA), recomenda-se que o Brasil se associe a um dos projetos de telescópios gigantes, para garantir o futuro acesso aos maiores e mais competitivos telescópios do mundo. Considerando que a janela de oportunidades não ficará aberta por muito tempo, uma decisão precisa ser tomada ainda em 2010.

Há apoio de maioria significativa da comunidade para entrada no E-ELT e ao mesmo tempo como sócios do *European Southern Observatory ESO*, que dispõe de vários observatórios no Chile. Assim sendo, no que se refere ao E-ELT, existem dois procedimentos possíveis: (i) uma participação direta no projeto, procurando acesso apenas a esse telescópio, ou (ii) uma associação do Brasil ao ESO, via contrato entre países, fornecendo acesso imediato a toda infraestrutura observacional do ESO (Observatório de La Silla, VLT, VISTA, APEX, os grandes projetos da próxima década a serem completados em 2014 e o E-ELT, a ser completado em 2018). Isso abre a oportunidade para que ela evolua ainda mais, tanto competindo diretamente com uma fração importante da astronomia mundial por acesso a recursos observacionais e usufruindo dessa excelente emulação, quanto por meio da colaboração. Portanto, o Plano Nacional de Astronomia, que foi recentemente submetido ao MCT, sugere que seja avaliada a viabilidade dessa opção e, se for possível, que se estabeleçam negociações com o ESO.

5. A inserção do Brasil na pesquisa antártica internacional

A participação brasileira na pesquisa antártica é apoiada por ação governamental, coordenada pela Secretaria da Comissão para os Recursos do Mar (SECIRM), desde a criação do Programa Antártico Brasileiro (Proantar), em 1982. Dentro do Sistema do Tratado Antártico (STA), a manutenção de um programa científico nacional é essencial para a manutenção do status de membro consultivo e, portanto, o direito do país de decidir o futuro dessa região polar. No entanto, esse apoio e o financiamento da pesquisa passaram por várias fases que refletiram não só a conjuntura política, mas também o grau de amadurecimento de uma nova comunidade científica no país. A organização da pesquisa antártica brasileira em grandes grupos temáticos com intensa colaboração internacional é recente, ocorrendo somente a partir de 2002, quando ação do Ministério do Meio Ambiente, até 2006, financiou duas redes de pesquisas centradas nas relações entre o meio ambiente antártico e o Brasil. Desde 2007, o maior envolvimento do MCT, primeiro com uma ação específica para o Ano Polar Internacional (2007-2009), seguido da criação de dois institutos de ciência e tecnologia de temas antárticos (INCT Antártico de Pesquisas Ambientais e INCT da Criosfera), deu prioridade a projetos de grande envergadura com inserção internacional. Mais recentemente (2009), uma nova ação do MCT, o maior investimento já feito na pesquisa antártica nacional, incentivou a criação de projetos nacionais obrigatoriamente em cooperação com países sul-americanos.

Esse crescente aumento dos investimentos na pesquisa antártica brasileira permitiu a reorganização de grupos e a participação mais efetiva da comunidade em programas internacionais polares. A participação no Ano Polar Internacional (2007-2009), patrocinado pelo Conselho Internacional par Ciências (ICSU, sigla em inglês) e pela Organização Meteorológica Mundial (WMO,

sigla em inglês), aumentou a colaboração científica internacional, facilitou o acesso à Antártica e o compartilhamento internacional de recursos e infraestrutura logísticos, permitindo, por exemplo, as primeiras missões brasileiras no interior do continente. Tal investimento permitiu o crescimento do papel do país dentro do Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR/ICSU), que coordena a pesquisa científica internacional na região e assessora o Tratado da Antártida. As recomendações do SCAR, desde 1959, afetam o modo de operação e as ações de preservação ambiental dos países atuantes na região antártica. No entanto, ressalta-se que entre o grupo Brasil-Rússia-Índia-China, o Brasil é aquele que menos investe na Antártica.

Tendo em mente que atualmente é a qualidade do programa científico que incrementa o status de um país dentro do STA (mais do que a presença física per se na região), devemos ter como meta um programa de pesquisa de nível internacional na Antártida, garantindo ao Brasil liderança entre os países emergentes com atividades na região, influência ativa nas decisões políticas sobre o futuro da Antártica e do oceano Austral e o aprimoramento do conhecimento das relações ambientais daquela região com a América do Sul.

Assim, com relação à cooperação internacional no âmbito do Programa Antártico Brasileiro, sugere-se:

1. O fortalecimento de grupos em universidades e instituições de pesquisa com alta produtividade sobre temas antárticos para que atuem como âncoras de grandes colaborações internacionais e que permitam a institucionalização de maneira permanente da pesquisa polar nacional.
2. A expansão da área geográfica de atuação do Proantar, ainda restrita à área oceânica e costeira no norte da região. Tal ação é essencial para o avanço das Ciências da Atmosfera e da Geociências no âmbito do programa e poderá ser realizado por colaboração internacional.
3. A formulação de planejamento estratégico que considere entre outros: o planejamento bianual do apoio logístico, o apoio à montagem da estrutura laboratorial, a formação da nova geração de pesquisadores polares brasileiros, a identificação de programas internacionais de maior interesse científico para o país dentro do SCAR e o impacto da ciência brasileira dentro do STA.
4. A realização de estudo sobre a necessidade e a viabilidade de uma nova estação antártica nacional, contrapondo e sem detrimento de outras opções para expansão do programa científico tal como a realização de expedições ao interior do continente e cruzeiros marítimos bi ou multinacionais.

5. Incremento dos investimentos na pesquisa antártica, atingindo níveis compatíveis com o tamanho da econômica nacional e que leve à liderança entre os países emergentes.

6. Recomendações finais

Para que o país possa ter um papel mais efetivo e de liderança em grandes colaborações científicas internacionais, é essencial estabelecer uma política clara e com mecanismos eficazes de avaliação de propostas de projetos e de sua execução, que oriente a celebração dos respectivos convênios e acordos, estabeleça prioridades e articule as iniciativas entre diferentes grupos de pesquisa e a participação do setor industrial.

No estabelecimento de prioridades, deve ser primordialmente levada em consideração a possibilidade de participação científica destacada dos grupos brasileiros, com liderança em ao menos alguns tópicos, participação efetiva da indústria nacional, em particular em instrumentação científica, e formação de recursos humanos.

Um plano governamental para colaborações científicas internacionais de grande porte poderia contemplar os seguintes aspectos:

1. Existência de instâncias e mecanismos adequados para apresentação e avaliação de propostas, definição de prioridades e gestão de projetos.
2. Definição dos organismos responsáveis pela assinatura dos acordos internacionais e dos memorandos de entendimento.
3. Adequação do arcabouço legal, em particular para facilitar o processo de referendo de acordos científicos internacionais pelo Congresso Nacional.
4. Estabelecimento ou fortalecimento de laboratórios nacionais estratégicos e de unidades e instituições de pesquisa (federais) que atuem como âncoras de grandes colaborações internacionais.
5. Aumento substancial da capacidade nacional de desenvolvimento de instrumentação científica.
6. Participação da indústria brasileira na construção de equipamentos científicos de grande porte, com o objetivo de alcançarmos um patamar mais elevado em tecnologia, assim como em ciência.