

Ciência fundamental: desafios para a competitividade acadêmica no Brasil

Carlos Henrique de Brito Cruz¹

A ciência no Brasil tem experimentado grandes progressos devidos a políticas de estado que já duram mais de 50 anos. Alguns eventos marcantes foram a Constituição Paulista de 1947, com seu artigo 123 que determinou a vinculação de 0,5% da receita ordinária do estado para a pesquisa e a criação da Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp); a criação do Centro Técnico Aeroespacial (CTA) e do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), entre 1946 e 1950; do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), em 1951; do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), de 1961 a 1971; do Regime de Dedicção Integral à Docência e à Pesquisa na Universidade de São Paulo (USP), em 1962; da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e da Universidade de Campinas (Unicamp), em 1967; do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), em 1969, e da Universidade do Estado de São Paulo (Unesp), em 1976; a instituição do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), em 1986, do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS), de 1988 a 1996, dos fundos setoriais, de 1999 a 2002; a extinção do contingenciamento sobre os fundos, a partir de 2008; o estabelecimento do programa de Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT) em uma bem-sucedida parceria entre a União e os estados. Esta sequência, incompleta, ilustra que uma política para CT&I se faz ao longo de muitos governos e com muitas iniciativas, mesmo quando são governos de diferentes orientações políticas.

A 4ª CNCTI destaca a ideia de política de estado e a de desenvolvimento sustentável. A noção de política de estado me é cara – referi-me a ela, por exemplo, em 2003, em artigo que defendeu a existência e o papel do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), ameaçado pelo governo empossado em 2003 (e que finalmente constatou o erro que estava prestes a cometer), e no qual

¹ Professor Titular do Instituto de Física Gleb Wataghin da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

afirmei que²: “Políticas de Estado diferem de políticas de governo, têm perenidade e prestígio especiais. São tarefa insubstituível do Estado e, por isso, os bons governos estão também obrigados a elas. Gozam de legitimidade singular por serem estratégicas. Sustentam-se num consenso que ultrapassa os governos”.

O impacto do conhecimento no desenvolvimento sustentável e nas políticas para CT&I discuti em artigo de 2003.³

Outros autores têm mostrado nesta mesma 4ª CNCTI os dados sobre o crescimento da produção científica criada por pesquisadores no Brasil, que aparecem na Figura 1 – onde também se vê a evolução da produção científica no estado de São Paulo. O gráfico evidencia que São Paulo é a origem de aproximadamente 50% da produção científica brasileira. O objetivo aqui não é arguir privilégios para o estado, mas mostrar que a contribuição paulista é apreciável e destacar que a análise das características na organização institucional da atividade científica no estado pode talvez contribuir para o progresso da ciência em todo o país.

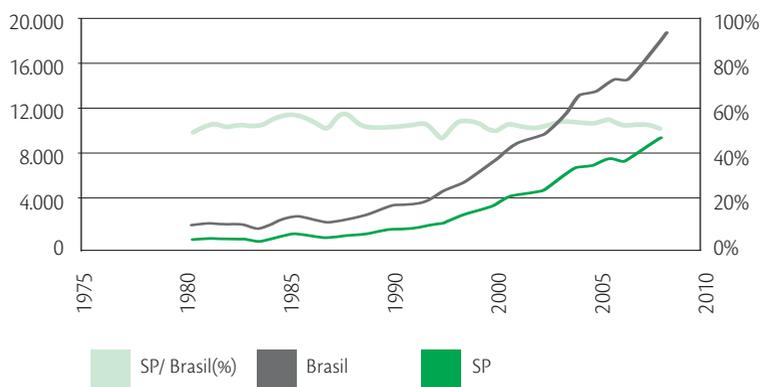


Figura 1. Evolução do número de artigos científicos com autores com endereço no Brasil e no Estado de São Paulo, de 1980 a 2009

Fonte: Science Citation Index em CD-Rom do IFGW, Unicamp

Estas publicações têm encontrado destaque crescente na ciência mundial, e um indicador impressionista sobre isso é o destaque para alguns destes artigos em capas de boas revistas científicas internacionais, mostradas na Figura 2.

2 C.H. Brito Cruz, “A gestão estratégica do conhecimento”, Folha de São Paulo, p. 3, quinta-feira, 08 de maio de 2003.

3 C.H. Brito Cruz, “Conhecimento e Desenvolvimento Sustentável”, O Estado de São paulo, p. 2, Quarta-feira, 13 de novembro de 2002.



Figura 2. Destaques para artigos científicos originados no Brasil na capa de revistas científicas internacionais.

De forma sucinta e esquemática, para caber no espaço designado para esta comunicação, destacaremos três desafios para o país no âmbito da ciência fundamental:

- Formação de pesquisadores: quantidade e qualidade;
- Sistema de apoio à pesquisa: valorização da ciência fundamental, forma de análise e seleção e de apoio pelas agências financiadoras, necessidade de apoio institucional que desonere o tempo do pesquisador de tarefas administrativas e apoio diferenciado a instituições de excelência;
- Presença internacional: incluindo vinda de visitantes e estudantes e pós-doutores, ida de pesquisadores e estudantes e desenvolvimento de projetos em cooperação internacional.

1. Formação de pesquisadores

Na formação de pesquisadores, há muito a comemorar, pois o país chegou a formar mais de dez mil doutores em 2008. Proporcionalmente à população, este é um resultado que nenhum país da categoria do Brasil alcançou. No entanto, o objetivo desta 4ª CNCTI é, além de comemorar as conquistas, identificar desafios a serem enfrentados para que a ciência progrida mais rapidamente. Um desses desafios está indicado na Figura 3 - gráfico que muitos já mostraram nesta conferência e no qual há um detalhe que tem passado despercebido. Na Figura 3, com escala logarítmica, fica fácil identificar que houve um arrefecimento na taxa de crescimento da curva a partir de 2003. No período de 1995 a 2002, a taxa de crescimento na formação de doutores era de 14,4% ao ano; de 2003 a 2008, a taxa caiu para 5,4% ao ano. Esta queda na taxa de crescimento contribui para o fenômeno identificado por Viotti e coautores: a diferença entre a capacidade de formação de doutores entre o Brasil e os EUA, que vinha diminuindo aceleradamente de 1980 a 2002, estagnou a partir de 2003⁴. Em 1987, o número de doutores formados no Brasil foi 3% do número formado nos EUA; em 2003, foi 20%; em 2006, 21%.

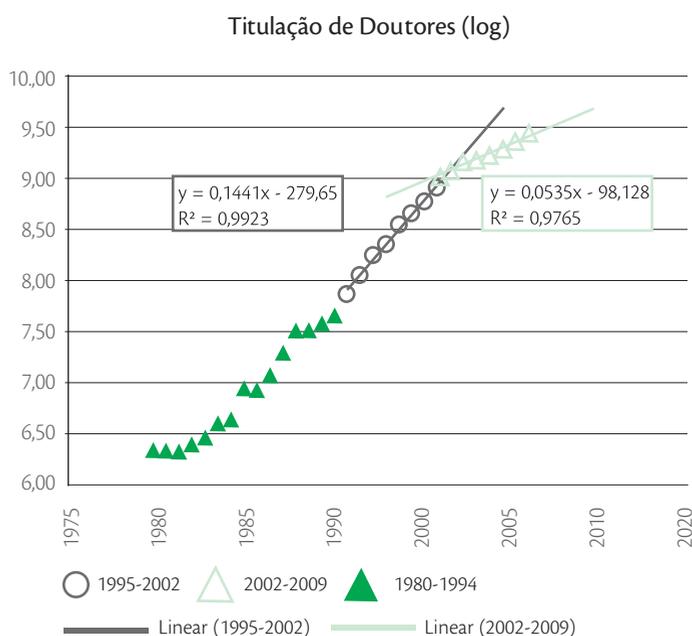


Figura 3. Evolução do número de doutores formados anualmente, mostrando a mudança de tendência verificada a partir de 2003

4 Gráfico 1, p. 11 em E.B. Viotti e A. Baessa, "Características do Emprego dos Doutores Brasileiros", Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2008.

Alguns dos fatores que podem contribuir para esse arrefecimento na taxa de crescimento da quantidade de doutores formados anualmente estão resumidos na Tabela 1.

Outro tema que demanda maior atenção é a qualidade dos doutores formados. O sucesso do país, justamente comemorado, no estabelecimento de um grande sistema de pós-graduação trouxe também uma tendência ao isolamento em relação à comunidade internacional, agravado pela barreira devida ao idioma. Neste ponto, seria necessário haver mais programas e incentivos e/ou facilidades para que os jovens mestrados e doutorandos possam realizar estágios de alguns meses em excelentes laboratórios fora do país. É também necessário associar de forma mais intensa a qualidade das publicações (das publicações mesmo, e não das revistas em que são publicadas) de cada curso de pós-graduação aos resultados da avaliação trienal feita pela Capes.

Tabela 1. Alguns dos fatores que podem limitar o crescimento na quantidade de doutores formados anualmente

Fator	Causas possíveis
Limitação da capacidade de orientação de doutorandos nas instituições mais tradicionais.	Esgotamento do tempo disponível para os potenciais orientadores devido a: - dedicação à orientação de mestrados; e/ou - excesso de atividades administrativas (por exemplo, por falta de apoio institucional ao pesquisador). - limitação no número de docentes com doutorado capazes de orientar na pós-graduação (vale especialmente para as universidades federais, nas quais apenas 49% dos docentes têm doutorado ⁵)
Limitação na quantidade de estudantes candidatos ao doutorado.	- Restrição no número de concluintes na graduação ou mestrado e/ou competição com mercado de trabalho. - Restrições institucionais ao doutorado cursado diretamente após a graduação. - Restrição na quantidade de bolsas disponíveis.

O esforço de internacionalização da pós-graduação, especialmente do doutorado, requer que as instituições facilitem as defesas de teses em inglês e a participação de membros da banca convidados de outros países. O mesmo vale para os exames de ingresso, inclusive buscando-se o oferecimento por meio de consulados brasileiros. Para que se inicie um processo de internacionalização efetivo, é essencial que os cursos de pós-graduação tenham *websites* em inglês, descrevendo suas atividades de pesquisa, procedimentos para inscrição, critérios, etc. Finalmente, o aumento da qualidade requer que as instituições sejam estimuladas a adotar critérios mais rigorosos (e também menos favorecedores da endogenia) na seleção dos candidatos ao mestrado e doutorado – não somente para o ingresso, mas também nos exames de qualificação.

5 INEP, “Sinopse do Ensino Superior 2008”, <http://www.inep.gov.br/superior/censosuperior/sinopse/default.asp>.

2. Sistema de apoio à pesquisa

O mundo vive um momento que pode ser caracterizado como utilitarista com relação à ciência. O mesmo se passa no Brasil. Os resultados da pesquisa são valorizados porque a ciência faz a empresa competitiva, ou faz o doente são, ou faz o pobre menos pobre. Todas essas são boas justificativas para que o progresso da ciência seja apoiado pelos governos. A esses tipos de ciência, é preciso adicionar aquele cujo principal resultado é fazer a humanidade mais sábia. Este tipo de ciência existe em todas as áreas: na física de partículas e de altas energias, na arqueologia, na filosofia, na literatura, na astronomia ou biologia evolutiva. Não se trata aqui de se opor esse tipo de ciência àquele que auxilia a empresa, a saúde ou a inclusão; trata-se, sim, do exercício da convicção de que, especialmente em universidades, os fundamentos do conhecimento humano têm um lugar garantido, independentemente de outros critérios.

O progresso da ciência fundamental, seja aquela ligada a aplicações seja aquela ligada ao saber em si e por si, requer atenção e cuidado por parte das agências de financiamento. A tendência à exacerbação de critérios numerológicos – em detrimento da leitura cuidadosa das propostas, sua compreensão e, aí sim, sua avaliação – precisa ser constantemente reprimida. Esta tendência à numerologia não existe somente devido às agências, mas também por parte da comunidade científica – aparece nos pareceres que fundamentam as decisões de boa parte das agências. A pressão por tempo e o excesso de solicitações de pareceres tende a impelir o pesquisador a buscar critérios simplificadores. Cabe às agências a responsabilidade por estabelecer critérios e procedimentos que valorizem a análise acadêmica e o debate em torno de cada proposta de pesquisa a ser analisada.

De forma análoga, o progresso da ciência fundamental pode requerer prazos mais longos para os projetos de pesquisa. Para isso, seria importante que as agências de financiamento oferecessem aos pesquisadores um leque de possibilidades, desde auxílios para projetos mais curtos e imediatos até aqueles mais exploratórios e ousados. A experiência da Fapesp tem sido muito positiva neste ponto, oferecendo auxílios regulares com duração de até dois anos, projetos temáticos que podem durar até cinco anos e o programa Cepid com duração de até 11 anos.

Outro ponto de estrangulamento para o progresso da ciência fundamental no Brasil (e neste caso creio que da ciência aplicada e da tecnologia também) tem sido o limitado apoio que as instituições garantem aos melhores pesquisadores. A sistemática de agências como o CNPq e as FAP, de concederem auxílios ao pesquisador como indivíduo, tem sido determinante para valorizar a cultura do mérito acadêmico na universidade. No entanto, ao conceder o auxílio ao pesquisador sem exigir da instituição apoio administrativo e técnico adequado, há evidente prejuízo à competitividade da pesquisa na medida em que o pesquisador responsável (sozinho ou com seus colegas e alunos) se vê obrigado a realizar as tarefas administrativas necessá-

rias para o sucesso do projeto, tais como reserva de passagens para convidados, prestações de contas, agendamento das reuniões do grupo, manutenção dos equipamentos, supervisão de obras, realização e acompanhamento de compras, para citar apenas algumas. Na Conferência Paulista de CT&I, realizada na Fapesp, em 12 e 13 de abril passado, esse ponto foi destacado. A fundação está trabalhando para obter apoio institucional proporcional à qualidade e à dimensão dos projetos que aprova, recuperando a competitividade do pesquisador com a desoneração de seu tempo com tarefas extracientíficas. Seria importante que as agências federais adotassem providências nesta direção.

Finalmente, quando se busca o aumento da qualidade da ciência fundamental, é preciso atentar também aos aspectos institucionais. As mudanças nos contornos da atividade científica no mundo fazem com que a competitividade dependa de várias características das instituições acadêmicas. O país realiza importante e justificado esforço para aumentar a base científica, criando novas universidades e institutos de pesquisa; é hora de buscarmos, ao mesmo tempo, o desenvolvimento de algumas das universidades já existentes para que elas se situem entre as melhores do mundo. Todo país precisa ter algumas destas universidades. Elas trazem benefícios importantes ao sistema, não só formando pessoal, mas irradiando critérios e procedimentos que contribuem para o desenvolvimento do sistema de C&T como um todo. Nos principais *rankings* qualitativos de universidades, o da *Jiao Tong University* e o da *Times Higher Education*, ainda não temos universidades brasileiras entre as 100 melhores do mundo (Tabela 2).

Tabela 2. Posições de universidades brasileiras mais bem colocadas em alguns *rankings* internacionais

Ranking	Características	Posição de universidades brasileiras
SCIMago Institutions Rankings	http://www.scimagoir.com/ Universidades, artigos Scopus	USP 11 ^a ; Unicamp 116 ^a ; UFRJ 148 ^a ; Unesp 210 ^a
SJTU Academic Ranking of World Universities	http://www.arwu.org/	USP 101 ^a ; Unicamp 201 ^a ; UFMG 303 ^a ; UFRJ 303 ^a ; UFRGS 402 ^a ; Unesp 402 ^a
Times Higher Education	http://www.timeshighereducation.co.uk/ pesquisa de opinião pesa muito	USP 207 ^a , Unicamp 295 ^a e UFRJ 383 ^a
Webometrics	http://www.webometrics.info/ acessos Web	USP 38 ^a , Unicamp 115 ^a , UFSC 134 ^a , UFRGS 152 ^a e UFRJ 196 ^a
Performance Ranking of Scientific Papers for World Universities	http://ranking.heeact.edu.tw/en-us/2009/Page/Methodology	USP 78 ^a , Unicamp 288 ^a , UFRJ 331 ^a , UFRGS 422 ^a , Unesp 437 ^a , UFMG 476 ^a , Unifesp 485 ^a

Alguns países têm criado iniciativas para desenvolver algumas de suas universidades de tal forma a torná-las mais competitivas mundialmente. Por exemplo, no caso da China, uma iniciativa foi a criação do *ranking* da *Jiao Tong University*, que rapidamente capturou a atenção mundial. Este *ranking* foi criado com o objetivo de estabelecer para a China parâmetros úteis para seu projeto de qualificação universitária⁶ e acabou tornando-se uma ferramenta mundialmente usada⁷. A França, mesmo com toda sua tradição em ensino superior, criou uma comissão presidida pelo professor Phillippe Aghion (Harvard) para elaborar um estudo sobre os determinantes da excelência em universidades^{8,9}, o que suscitou amplo debate na França. A Alemanha também realizou uma iniciativa para a excelência, destacando três universidades¹⁰, e a Espanha implementou um programa análogo¹¹.

O exame destas iniciativas nos permite aprender que, mesmo que haja muitos pontos em comum, cada uma foi ajustada a características do sistema universitário local e aos objetivos nacionais. Esse é o sentido de se mencionar aqui estes casos (e não exemplos): arguir que o Brasil precisa começar a discutir como vai desenvolver algumas de suas melhores universidades para serem instituições de excelência reconhecidas mundialmente e capazes de atrair estudantes de todo o mundo. Novamente reforço que isso pode e deve ser feito sem prejuízo das iniciativas para alargar a base universitária brasileira. Precisamos das duas coisas e é possível buscarmos ambas: mais universidades, com conseqüente desconcentração do sistema nacional de C&T, e mais universidades excelentes, com o conseqüente aumento de qualidade e impacto.

3. Internacionalização da pesquisa brasileira

Como se viu acima, a busca de maior qualidade para a ciência fundamental feita no Brasil requer mais interação com a comunidade científica internacional. Isso não significa que esta interação não exista, mas que ela precisa ser intensificada.

6 Nian Cai Liu, "The Story of Academic Rankings", *International Higher Education* 54 (2009) http://www.bc.edu/bc_org/avp/soe/cihe/newsletter/Numbers54/p2_Liu.htm

7 "About ARWU", <http://www.arwu.org/aboutARWU.jsp>

8 <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid50415/autonomie-moyens-et-incitation-les-trois-leviers-de-l-excellence-universitaire.html>

9 Philippe Aghion, Mathias Dewatripont, Caroline M. Hoxby, Andreu Mas-Colell, and André Sapir, "The governance and performance of research universities: evidence from Europe and the U.S.", NBER Working Paper 14851, <http://www.nber.org/papers/w14851>

10 <http://news.sciencemag.org/sciencenow/2006/10/13-01.html> e http://www.dfg.de/en/magazine/excellence_initiative/index.html

11 <http://www.universityworldnews.com/article.php?story=20091001183321358> e <http://www.oecd.org/dataoecd/23/51/44721049.pdf>

Sendo a ciência um empreendimento social e não individual, a colaboração internacional em ciência acelera o progresso do conhecimento ao promover a interação com os melhores cientistas. Um dos efeitos da colaboração, já bem demonstrado, é que trabalhos científicos em co-autoria com colegas de outros países obtêm mais impacto, seja para o caso brasileiro (Figura 4), seja para outros países¹².

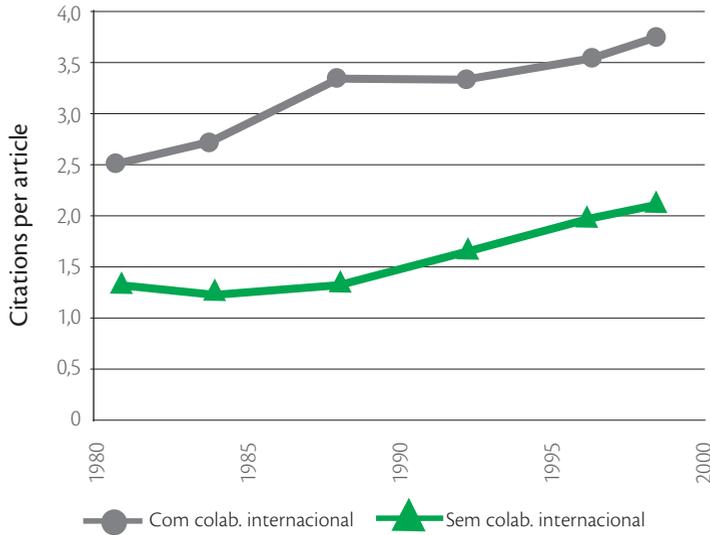


Figura 4. Número de citações por artigo para artigos com autores brasileiros somente e artigos com autores brasileiros e estrangeiros

Fonte: Leta, J. E Brito Cruz, C.H., "A produção científica brasileira", in *Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil* (Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2003)

Um dos desafios para a internacionalização da ciência brasileira é a adoção de uma atitude mais ousada e agressiva na busca de interações por parte da comunidade científica no país. A qualidade de muitos projetos de pesquisa em andamento no país justifica mais agressividade na busca de pós-doutores, alunos de pós-graduação e mesmo visitantes temporários. Para isso, devem-se utilizar os instrumentos já disponíveis, dar publicidade às posições disponíveis por meio de anúncios nas revistas relevantes na área e ainda usar comunicação pessoal em redes de pesquisadores destacados.

¹² Para o caso do Reino Unido um estudo recente mostra ganhos de até 50% no impacto de artigos em colaboração com EUA e França, e 30% de ganho nos artigos em colaboração com Brasil (The Royal Society, "The Scientific Century", p. 34, London 2010)

Várias outras ações podem contribuir para uma maior exposição positiva da pesquisa feita no Brasil: publicação de livros em língua estrangeira para distribuição mundial por editoras capacitadas para tal, inclusive algumas das editoras universitárias brasileiras, envio de estudantes e graduação e de pós-graduação para estágios de alguns meses¹³ e anúncios mundiais de posições de pós-doutorado¹⁴.

Uma iniciativa da Fapesp que tem trazido já ótimos resultados é o Programa de Escolas São Paulo de Ciência Avançada¹⁵. Nas Escolas São Paulo, se oferece, em termos competitivos, via chamada de propostas, recursos para a organização de cursos de curta duração em pesquisa avançada nas diferentes áreas do conhecimento no estado de São Paulo. Espera-se que os cursos de cada Escola São Paulo de Ciência Avançada (ESPCA) contribuam para a formação dos participantes e criem no estado de São Paulo polos de atração de talentos científicos mundialmente competitivos. Os professores que lecionam as disciplinas nas ESPCA devem ser cientistas de excelente qualificação e destaque em seus campos de pesquisa, incluindo-se cientistas estrangeiros convidados. Os estudantes participantes devem estar matriculados em cursos de graduação ou pós-graduação no Brasil ou exterior, sendo potenciais candidatos aos cursos de mestrado, doutorado ou a estágios como pós-doutores em instituições de ensino superior e pesquisa no estado de São Paulo. Também poderão ser aceitos alguns jovens doutores. As primeiras ESPCA começaram a ser realizadas no primeiro semestre de 2010 com excelente repercussão¹⁶.

Finalmente, as agências de financiamento à pesquisa no Brasil têm criado oportunidades para projetos cooperativos internacionais ao estabelecer acordos de cofinanciamento com agências de outros países. O CNPq, a Capes e a Fapesp têm oferecido editais para apoiar a colaboração com vários países¹⁷. Instituições de pesquisa e universidades também mantêm acordos de cooperação internacional.

13 A FAPESP tem tido resultados muito positivos com o programa para envio de bolsistas de IC da área de Química para estágios de 3 meses em grupos de pesquisa dos EUA apoiados pela NSF, agência que envia também estudantes de graduação destes grupos americanos para grupos no Estado de São Paulo.

14 A FAPESP anuncia as posições para pós-doutores e jovens pesquisadores mensalmente na revista Nature remetendo ao website de Oportunidades da fundação em <http://www.oportunidades.fapesp.br/en/>.

15 <http://www.fapesp.br/materia/5374/organizacao-de-reuniao/escola-sao-paulo-de-ciencia-avancada-2-chamada-chamada-fapesp-04-2010-htm>

16 H. Escobar, "SP terá curso de pós em genômica e imunologia", http://www.estadao.com.br/estadaodehoje/20100208/not_imp507830.o.php

17 O CNPq anuncia as cooperações em <http://www.cnpq.br/programas/coopint/index.htm>, a CAPES em <http://www.capes.gov.br/cooperacao-internacional> e a FAPESP em <http://www.fapesp.br/materia/102/a-instituicao/convenios-e-acordos-de-cooperacao-da-fapesp.htm>.

4. Conclusão

Entre os muitos desafios para o desenvolvimento da ciência acadêmica, escolhemos destacar no resumo desta apresentação à 4ª CNCTI três que são especialmente relacionados com a qualidade da ciência feita no país. Os desafios ligados à qualidade são especialmente importantes no momento em que o país pretende ter uma posição de maior protagonismo no concerto mundial. Mais qualidade na pós-graduação, melhorias no sistema de fomento para favorecer pesquisa mais ousada e a busca por maior intensidade na cooperação internacional são objetivos realizáveis, desde que os principais atores nacionais – MCT, agências de fomento e as principais

universidades de pesquisa – com eles se comprometam. São objetivos que não excluem nenhuma das outras importantes metas relacionadas à expansão do sistema e diminuição das desigualdades – ao contrário, somam-se a elas. Enfrentar esses desafios criará as bases para que a ciência no Brasil dê o salto de competitividade que todos desejamos.