



Parcerias Estratégicas

Edição especial

Volume 15 - Número 31 - Dezembro 2010



PARTE 5

Educação e ciência, tecnologia e inovação

Educação de qualidade desde a primeira infância

A universidade brasileira – a pós-graduação e a pesquisa

Recursos humanos – qualificação e mercado de trabalho

Educação em ciências – experiências inovadoras

Ciências e matemática nas escolas

PARTE 6

Desenvolvimento social

Democracia e cidadania – o papel da CT&I

Atores públicos e privados e inovação social

Tecnologias sociais

CT&I, as demandas sociais e desenvolvimento local

Construção da cultura científica

Ciência, tecnologia e cultura

Políticas públicas de CT&I para o desenvolvimento social

Parcerias Estratégicas

Edição especial

4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação
para o desenvolvimento sustentável (CNCTI)

PARTE 5

EDUCAÇÃO & CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

PARTE 6

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO PARA O
DESENVOLVIMENTO SOCIAL

ISSN 1413-9315

Parc. Estrat. | Ed. Esp. | Brasília - DF | v. 15 | n. 31 | Partes 5-6 | p. 1-384 | jul-dez 2010

Parcerias Estratégicas - Edição especial CNCTI - v.15 - n.31 - Partes 5-6 - jul-dez 2010

A Revista Parcerias Estratégicas é publicada semestralmente pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) e tem por linha editorial divulgar e debater temas nas áreas de ciência, tecnologia e inovação (CT&I). Distribuição gratuita. Tiragem: 2.000 exemplares. Disponível eletronicamente em: <http://www.cgee.org.br/parcerias>.

Editora

Tatiana de Carvalho Pires

Conselho editorial

Adriano Batista Dias (Fundaj)

Bertha Koiffmann Becker (UFRJ)

Eduardo Baumgratz Viotti (Consultor)

Evando Mirra de Paula e Silva (CGEE)

Gilda Massari (S&G Gestão Tecnológica e Ambiental/RJ)

Lauro Morhy (UnB)

Ricardo Bielschowsky (Cepal)

Ronaldo Mota Sardenberg (Anatel)

Projeto gráfico

Eduardo Oliveira | Diogo Rodrigues

Diagramação

Camila Maia | Fernando Lira | Theo Speciale

Revisão

Anna Cristina de Araujo Rodrigues

Assessoria técnica ao projeto (CNCTI)

Frederico Nogueira | Silvana Dantas

Capa

Eduardo Oliveira

Endereço para correspondência

SCN Q. 2, Bloco A, Ed. Corporate Center, sala 1102, CEP 70712-900, Brasília – DF, telefones: (61) 3424.9666, email: editoria@cgee.org.br

Indexada em: Latindex; EBSCO publishing; bibliotecas internacionais das instituições: Michigan University, Maryland University; Université du Québec; Swinburne University of Technology; Delaware State University; National Defense University; San Jose State University; University of Wisconsin-Whitewater. Qualificada no Qualis/Capes.

Parcerias Estratégicas / Centro de Gestão e Estudos Estratégicos • v. 1, n. 1 (maio 1996) • v. 1, n. 5 (set. 1998); n. 6 (mar. 1999) • Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos: Ministério da Ciência e Tecnologia, 1996-1998; 1999-

v. 15 n. 31 (jul-dez 2010)
Semestral
ISSN1413-9375

1. Política e governo - Brasil 2. Inovação tecnológica 1. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. n. Ministério da Ciência e Tecnologia.

CDU 323.6(81)(05)

O Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) é uma associação civil sem fins lucrativos e de interesse público, qualificada como Organização Social pelo executivo brasileiro, sob a supervisão do Ministério da Ciência e Tecnologia. Constitui-se em instituição de referência para o suporte contínuo aos processos de tomada de decisão sobre políticas e programas de ciência, tecnologia e inovação (CT&I). A atuação do Centro está concentrada nas áreas de prospecção, avaliação estratégica, informação e difusão do conhecimento.

Presidenta

Lucia Carvalho Pinto de Melo

Diretor executivo

Marcio de Miranda Santos

Diretores

Antonio Carlos Filgueira Galvao

Fernando Cosme Rizzo Assunção

Conselho de Administração CGEE

Marco Antônio Raupp (Presidente)

Alysson Paolinelli (CNA)

Carlos A. Aragão de Carvalho Filho (Cnpq)

Carlos Alberto Ribeiro de Xavier (MEC)

Carlos Américo Pacheco (Repres. dos associados)

Clemente Ganz Lúcio (Dieese)

Edson Fermann (Sebrae)

Eduardo Moacyr Krieger (ABC)

Francelino Lamy de Miranda Grando (MDIC)

Guilherme Ary Plonski (Anprotec)

Isa Assef dos Santos (Abipti)

Jorge Luis Nicolas Audy (Foprop)

Rafael Lucchesi (Cni)

Luis Manuel Rebelo Fernandes (Finep)

Luiz Antonio Rodrigues Elias (MCT)

Maria Angela do Rego Barros (Anpei)

Mario Neto Borges (Confap)

Renê Teixeira Barreira(Consecti)

Esta edição da revista Parcerias Estratégicas corresponde a uma das metas do Contrato de Gestão CGEE/MCT/2010.

Parcerias Estratégicas não se responsabiliza por ideias emitidas em artigos assinados. É permitida a reprodução e armazenamento dos textos desde que citada a fonte.

Impresso em 2010

4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação para o desenvolvimento sustentável (CNCTI)

Secretário geral da CNCTI

Luiz Davidovich

Comissão Organizadora

ABC – Academia Brasileira de Ciências
ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
Abipti – Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica
Abong – Associação Brasileira de Organizações Não-Governamentais
Abruem - Associação Brasileira dos Reitores das Universidades Estaduais e Municipais
Andifes - Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior
Anpei - Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras
ANPG – Ass. Nacional dos Pós-Graduandos
Anprotec - Associação Nacional de Ent. Promotoras de Empreendimentos Inovadores
BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
Capes - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CCTCI (Câmara dos Deputados) - Comissão de Ciência, Tecnologia, Comunicação e Informática
CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
CCT/MCT - Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia
CNI - Confederação Nacional da Indústria
CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
Confap – Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa
Consecti – Conselho Nacional de Secretários para Assuntos de CT&I
Cruesp – Conselho de Reitores das Universidades Estaduais Paulistas
Dieese – Departamento Intersindical de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos
Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Finep - Financiadora de Estudos e Projetos
Fortec – Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia
Fórum Nacional de Ciência e Tecnologia
Fórum Nacional dos Secretários Municipais da Área de CT&I
Foprop - Fórum de Pró-Reitores de Pesquisa e de Pós-Graduação das IES
MBC - Movimento Brasil Competitivo
MC - Ministério das Comunicações
MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia
MD - Ministério da Defesa
MDIC - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
MDS - Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome
MEC - Ministério da Educação
MinC - Ministério da Cultura
MMA - Ministério do Meio Ambiente
MME - Ministério de Minas e Energia
MRE - Ministério das Relações Exteriores
Ministério da Saúde
Petrobras/Cenpes
RTS – Rede de Tecnologia Social
Sebrae – Serviço Brasileiro de Apoio a Micro e Pequenas Empresas
Senado Federal
Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
UNE – União Nacional dos Estudantes
Unesco – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

Comissão Executiva

Alberto Peveratti (CONSECTI)
Ana Lúcia Gabas (MCT/GABIM)
Antonio Carlos Pavão (UFPE e ABCMC)
Augusto Chagas (UNE)
Carlos Oiti Berbet (MCT/SCUP)
Edgar Piccino (Casa Brasil)
Fernando Rizzo (CGEE)
Glaucius Oliva (CNPq)
Gustavo Balduino (Andifes)
Ildeu de Castro Moreira (MCT/SECIS)
João Fernando Gomes (IPT)
João Sergio Cordeiro (UFSCar)
José Reinaldo Silva (USP)
Léa Contier de Freitas (MCT/SEXEC)
Luiz Davidovich (UFRJ)
Marcio Wohlers (IPEA)
Marcos Formiga (SENAI)
Maria Aparecida S. Neves (FINEP)
Mariano Laplane (Unicamp)
Marilene Corrêa da Silva Freitas (UEA)
Marylin Nogueira Peixoto (MCT/SEPIN)
Matheus Saldanha (UFSM)
Paulo José Peret de Santana (MCT/SEPED)
Rafael Lucchesi (CNI)
Reinaldo D. Ferraz de Souza (MCT/SETEC)
Ricardo Galvão (CBPF)
Wanderley de Souza (Inmetro)

Conselho Consultivo

Carlos Américo Pacheco (Instituto de Economia da Unicamp)
Carlos Henrique Brito Cruz (Fapesp)
Carlos Tadeu Fraga (Petrobras)
Celso Pinto de Melo (UFPE)
Glaucio Antônio Truzzi Arbix (USP)
José Ivonildo do Rêgo (UFRN)
Jacob Palis Júnior (ABC)
João Carlos Ferraz (BNDES)
José Eduardo Cassiolato (Instituto de Economia da UFRJ)
José Ellis Ripper Filho (Asga)
Márcio Pochmann (Ipea)
Marco Antonio Raupp (SBPC)
Mariano Laplane (Instituto de Economia da Unicamp)
Pedro Passos (Natura)
Pedro Wonctschowski (Grupo Ultra)
Sílvio Romero de Lemos Meira (C.E.S.A.R.)
Tania Bacelar (Ceplan)

Equipe Técnica do CGEE

Fernando Rizzo (Supervisão)
Frederico Toscano Barreto Nogueira (Coordenação)
Silvana M. Alves Dantas (Assessora)

Sumário

PARTE 5 EDUCAÇÃO & CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Educação de qualidade desde a primeira infância

15 Ciência, tecnologia e educação - contribuição da SBPC
| *Marco Antonio Raupp* |

27 Educação de qualidade e sua relação com C&T e inovação
| *Mozart Neves Ramos* |

43 Relatório da sessão "Educação de qualidade desde a primeira infância"
| *João Lucas Marques Barbosa* |

A universidade brasileira – a pós-graduação e a pesquisa

53 CT&I no Brasil. Um balanço da capacitação e desempenho atual do sistema de pós-graduação e de pesquisa
| Jorge A. Guimarães | Sergio O. C. Avellar |

85 Universidade, pós-graduação e pesquisa
| Carlos Alberto Aragão de Carvalho Filho |

89 Os pós-graduandos e a agenda estratégica em ciência, tecnologia e inovação
| Elisangela Lizardo de Oliveira | Vasco Rodrigo Rogrigues Lourenço |
Luana Meneguelli Bonone | Thiago Oliveira Custódio |

105 Relatório da sessão "A universidade brasileira – a pós-graduação e a pesquisa"
| Luiz Bevilacqua |

Recursos humanos - qualificação e mercado de trabalho

113 Recursos humanos: qualificação e mercado de trabalho
| Wrana Panizzi |

117 O sistema nacional de ciência, tecnologia e inovação
| Regina Maria de Fátima Torres |

123 Qualificação dos engenheiros
| Francis Bogossian |

131 Relatório da sessão "Recursos humanos - qualificação e mercado de trabalho"
| Alvaro Toubes Prata |

Educação em ciências - experiências inovadoras

141 Educação em ciência – experiências inovadoras
| *Ernest Wolfgang Hamburger* |

149 Gestão compartilhada na construção de uma
escola sustentável
| *Luzia Cristina I. Arruda* |

155 Relatório da sessão "Educação em ciências -
experiências inovadoras"
| *Roseli de Deus Lopes* |

Ciências e matemática nas escolas

175 Sobre o ensino da matemática no Brasil, e ciência e
matemática nas escolas e educação tecnológica
| *Suely Druck* |

181 Relatório da sessão "Ciências e matemática nas
escolas"
| *Eduardo Fleury Mortimer* |

PARTE 6

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Democracia e cidadania - o papel da ciência, tecnologia e inovação

193 Cidadania, controle social das CT&I e democratização
| Cândido Grzybowski |

217 Relatório do seminário preparatório "Democracia e cidadania - o papel da ciência, tecnologia e inovação"
| Maria Alice Rezende de Carvalho |

225 Relatório da sessão "Democracia e cidadania - o papel da ciência, tecnologia e inovação"
| Maria Alice Rezende de Carvalho |

231 Política científica e tecnológica para o desenvolvimento social
| Finep |

Atores públicos e privados e inovação social

237 Tecnologia social para economia solidária
| Paul Singer |

243 Por que tratar de capacitação em C&T para o desenvolvimento social na 4ª CNCTI?
| Renato Dagnino |

261 Relatório da sessão "Atores públicos e privados e inovação social"
| Renato Dagnino |

Tecnologias sociais

- 267 A centralidade da ciência e tecnologia para o desenvolvimento sustentável
| *Larissa Barros* |
-

- 271 Relatório da sessão "Tecnologias sociais"
| *Irma R. Passoni* |
-

CT&I, as demandas sociais e desenvolvimento local

- 287 A Inserção dos municípios na agenda nacional de CT&I
| *Silvio Roberto Ramos* |
-

- 295 Desafios e oportunidades para políticas de desenvolvimento produtivo e inovativo no terceiro milênio
| *Helena Maria Martins Lastres* |
-

- 303 Contribuição do fórum municipal de ciência, tecnologia e inovação - Secretaria executiva da frente nacional de prefeitos
| *Frederico Cavalcanti Montenegro* |

Construção da cultura científica

311 A razão que se basta a si mesma é uma razão pobre
| Otávio Velho |

319 A necessidade histórica, social e política da cultura científica
| Antonio Carlos Pavão |

323 Relatório da sessão "Construção da cultura científica"
| Ildeu de Castro Moreira |

Ciência, tecnologia e cultura

343 Ciência, tecnologia e cultura
| Luiz Carlos Prestes Filho |

349 Patrimônio cultural e desenvolvimento científico no Brasil
| Paulo Knauss de Mendonça |

353 Relatório da sessão "Ciência, tecnologia e cultura"
| Paulo Knauss de Mendonças |

Políticas públicas de CT&I para o desenvolvimento social

359 Subsídios para a participação do movimento sindical na 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação para o desenvolvimento social
| Dieese |

377 A cor do gato
| Ennio Candotti |

PARTE 5

EDUCAÇÃO & CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

PARTE 5

EDUCAÇÃO & CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Educação de qualidade desde a primeira infância

Ciência, tecnologia e educação - contribuição da SBPC

Marco Antonio Raupp¹

1. Breve diagnóstico sobre a situação da ciência, tecnologia e inovação no Brasil

Há cerca de 60 anos, os pesquisadores brasileiros, mesmo que em número reduzido, tiveram a clareza de perceber o que era necessário para o desenvolvimento científico do país. Resultou dessa clareza a construção do que veio a ser a base do atual sistema nacional de ciência e tecnologia: o CNPq, a Capes, as universidades públicas, as fundações de amparo à pesquisa e o sistema de pós-graduação.

A realidade nos mostra que a base construída, de fato, foi adequada para que o Brasil evoluísse consideravelmente no campo da ciência. Porém, o país ainda não conseguiu estabelecer um modelo eficiente de geração de novas tecnologias e está apenas se iniciando nos caminhos da inovação.

O principal marcador para verificarmos a eficiência do nosso sistema é o quanto a produção brasileira de ciência representa em termos da produção científica mundial: 2,12%, índice ligeiramente superior à participação do PIB brasileiro no PIB mundial, que é de 2%. Pode-se dizer, assim, que a produção científica e a produção econômica do Brasil têm a mesma grandeza em seus respectivos cenários mundiais. Considerando que o nosso sistema é bastante novo frente a outros sistemas, principalmente os dos países europeus e dos Estados Unidos, não há como não reconhecer que o Brasil aprendeu a fazer ciência com rapidez e a criar uma massa crítica expressiva.

¹ Presidente da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC).

Há que se ressaltar, também, que a expansão do sistema brasileiro de ciência ocorre num ritmo cada vez mais acelerado. O Brasil vem seguidamente conquistando posições nos *rankings* internacionais da produção científica e, com isso, ultrapassando países que historicamente se destacam no universo da ciência. De 2007 para 2008, no aspecto quantitativo, o Brasil foi o país que mais cresceu na lista das 20 nações com mais artigos publicados em periódicos científicos indexados pelo ISI. Em 2008, 30.145 artigos de pesquisadores brasileiros foram aceitos nessas publicações. Em 2007, esse número foi de 19.436. Com isso, o país saltou da 15ª para a 13ª colocação no *ranking* mundial de artigos publicados em revistas especializadas, ultrapassando Rússia e Holanda no *ranking*.

Como ponto de leitura interna do sistema, a sua significativa expansão pode ser verificada com o crescimento do número de grupos de pesquisa cadastrados no CNPq. Eram 11.760 grupos no ano 2000, e 22.797 em 2008, o que revela uma ampliação de 94%. Em relação ao número de pesquisadores atuantes nesses grupos, o crescimento no mesmo período foi ainda maior: de 48.781 para 104.018, o que significa um salto de 113%.

Os dados sobre os grupos de pesquisa cadastrados no CNPq também são reveladores da abrangência da atuação da ciência brasileira: são 76 as áreas em que ocorre a nossa produção científica.

Mas se o Brasil vai bem, em termos gerais, no campo da ciência, o mesmo não se pode dizer no que se refere ao desenvolvimento de novas tecnologias. Nesse quesito, o país continua ocupando posição irrelevante em termos mundiais, enquanto outros países emergentes já ganham destaque. A China, na última década, multiplicou por dez o número de registros no sistema internacional de patentes, atingindo mais de 5% do volume mundial e o 5º lugar no *ranking*. Na Coreia do Sul, os registros saltaram de 1,5 mil em 2000 para oito mil no ano passado, 5,17% do total. Entre 2005 e 2009, o Brasil praticamente dobrou o seu número de patentes internacionais – passou de 270 para 480 –, o que lhe valeu galgar da 27ª para a 24ª posição no *ranking* mundial, mas sua participação representa apenas 0,32% das patentes no mundo. Em 2009, empresas como Toyota, Sharp, LG, Dupont, Motorola ou Microsoft registraram, individualmente, mais patentes que todo o setor privado e institutos de pesquisa do Brasil. Só a Panasonic registrou um número de patentes cinco vezes maior que todo o Brasil.

Outro aspecto que coloca o Brasil em contraste com um grande número de países cientificamente avançados é o seu reduzido número de institutos de pesquisas, ou seja, instituições criadas para cumprir missões científicas e tecnológicas claramente definidas. Apesar de haver uma gama razoavelmente ampla de institutos de pesquisas hoje no Brasil, e mesmo considerando o grande progresso alcançado por eles em suas respectivas missões nos últimos anos, seu número ainda está muito aquém das necessidades de um país com as complexidades brasileiras e com a potencial demanda interna por soluções tecnológicas importantes para o seu desenvolvimento econômico e social.

O número de pesquisadores hoje em atividade nos institutos federais de pesquisa, quando comparado com o daqueles alocados às universidades, é cerca de quatro vezes menor que o encontrado em países com economias mais maduras. Por desbravarem áreas de fronteira, seja desenvolvendo instrumentação científica sofisticada ou se dedicando ao avanço de uma tecnologia com foco mais bem definido, absorvem uma fatia significativa de jovens cientistas e tecnólogos; assim, instituições desta natureza são elementos chaves para o crescimento científico e tecnológico de um país.

O Brasil mesmo oferece a prova da importância desses institutos. O INPE, na área espacial, o Butantan, na produção de vacinas, e a Embrapa, na agropecuária, são instituições emblemáticas na criação de ambientes em que as atividades de pesquisa, além de intensas, atendem a objetivos e metas definidos e colocam o Brasil em destaque em suas respectivas áreas de atuação.

A baixa intensidade com que o Brasil promove o desenvolvimento de novas tecnologias é refletida na inovação – atividade predominantemente empresarial e que pode ocorrer também em cooperação com universidades e institutos de pesquisa. Um único dado sintetiza o quanto as atividades de inovação são pouco praticadas pelas empresas brasileiras: das 500 mil indústrias existentes no país, somente três mil se dedicam regularmente à pesquisa e desenvolvimento (P&D), conforme mostra a Pesquisa de Inovação Tecnológica, a Pintec, do IBGE.

O Brasil conta com marco legal moderno e com vários programas de estímulo à inovação – incentivos fiscais, linhas de financiamento reembolsáveis e não reembolsáveis, fundos de capital de risco, subvenção econômica para projetos de P&D e para contratação de pesquisadores –, mas eles ainda não levaram, de fato, a mudanças nas estratégias e programas tecnológicos das empresas. Por exemplo, os incentivos fiscais à inovação, previstos na Lei do Bem, foram utilizados, entre 2006, ano inaugural de sua aplicação, a 2008, apenas por 565 empresas.

Esse quadro interno coloca o Brasil em situação desfavorável em termos mundiais. Relatório divulgado no início de 2010, produzido pela escola mundial de negócios Insead em parceria com a Confederação da Indústria Indiana, classificou 132 países em termos de inovação. O Brasil ocupa 68ª posição. Dentre os países latino-americanos, o país ficou apenas no 7º posto, perdendo para nações como Costa Rica, Chile e Uruguai.

Esses dados mostram de maneira inequívoca que o Brasil, de fato, aprendeu a dominar a produção científica em todas as suas particularidades, tem vivência apenas razoável no campo tecnológico e ainda se dedica à inovação de maneira incipiente. Ou seja, o Brasil sabe transformar recursos financeiros em ciência; precisa, agora, aprender a transformar conhecimento científico em riqueza, sem descuidar – pelo contrário, ampliando-o – do sistema de produção do conhecimento científico básico.

2. Um olhar específico nos principais componentes do sistema nacional de CT&I

Mesmo que, numa visão geral, o sistema de produção de ciência se mostre virtuoso e produtivo, vale um olhar específico para alguns de seus principais componentes, que podemos considerar como variáveis de estado.

2.1. Planejamento, organização e articulação

Trata-se de um aspecto favorável do sistema, com destaque para o Plano de Ação de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional, lançado pelo governo federal em novembro de 2007. Além de contemplar demandas atuais e pertinentes, o PAC da CT&I configura-se como um plano integrado, o que é um dado importante em termos de políticas de desenvolvimento para o país.

Merece destaque, também, a articulação das agências federais – Capes, CNPq e Finep – com as fundações estaduais de amparo à pesquisa, o que reforça a abrangência nacional do sistema e colabora para a execução de programas nos estados. Esta cooperação entre agentes vinculados a governos com posicionamentos políticos diferenciados pode ser uma plataforma para o estabelecimento de uma política de estado e CT&I no país.

2.2. Financiamento

Outro ponto alto do sistema. Além de estar evoluindo quantitativamente nos últimos anos, o financiamento está acompanhando o planejamento – ou seja, o sistema desfruta de planejamento e de recursos para sua execução. Os investimentos estão do tamanho do atual sistema; para que possa expandir, será necessário um aporte maior de recursos.

2.3. Formação e incorporação de recursos humanos

O sistema apresenta resultados positivos também neste aspecto. A pós-graduação e o Programa de Apoio ao Plano de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI) são destaques. Temos, no entanto, deficiência em quantidade e qualidade no ensino básico, onde a formação de jovens ocorre em nível insatisfatório para suprir as universidades.

Um grande desafio do presente e do futuro é formar recursos humanos graduados e pós-graduados com capacitação para exercer atividades de P&D nas empresas, e em número suficiente.

Há, também, a necessidade de se ampliar significativamente o número de formandos nos cursos de Engenharia.

Outro gargalo importante é de pessoal para os institutos federais de pesquisa, que estão sob ameaça de soçobrar em razão de não poderem contratar pesquisadores. Não existe uma relação entre as contratações que ocorrem nas universidades no programa REUNI e nos institutos. Estes são relegados a uma situação de abandono, como se não tivessem papel a desempenhar no desenvolvimento de CT&I no país.

2.4. Infraestrutura

Estávamos caminhando para a obsolescência, mas com os novos níveis de investimentos a situação passou a corresponder com o tamanho do sistema. O desafio é crescer e se atualizar nas novas frentes, como ciência na Amazônia, ciência no mar, biocombustíveis, microeletrônica, nanociência, biodiversidade e biotecnologia.

2.5. Marco legal

Trata-se de uma deficiência histórica e cultural no país, resultando do fato de a atividade científica ser nova no Brasil e não estar prevista nos nossos códigos legais e constitucionais. Uma vez que as ICT são 95% públicas e os usuários do conhecimento científico são as empresas privadas, há uma dicotomia público-privado que deve ser superada. Essa dicotomia é geradora da grande dificuldade de a ciência brasileira ser transposta das ICT para a sociedade. Houve progressos recentes em aspectos pontuais, como a Lei da Inovação, a Lei do Bem, a Lei Arouca, a Lei de Biossegurança, mas o Brasil ainda carece de uma legislação abrangente a todo o sistema e adequada às demandas atuais e futuras da ciência, legislação essa que contemple as fundações de apoio às universidades e as organizações sociais (OS).

2.6. Gestão

É um ponto falho do sistema, talvez em decorrência da insuficiência de marco legal adequado. Universidades e institutos não contam com estrutura de gestão eficiente para P&D. Institutos e agências envolvidos com o gerenciamento de grandes projetos estratégicos têm estrutura de gestão deficiente, mostrando lentidão e ineficiência na sua atuação.

2.7. Abrangência geográfica

A atividade científica está excessivamente concentrada nos estados do Sudeste e, em menor escala, nos do Sul. Temos grandes desafios no Norte, Nordeste e Centro-Oeste, a começar pela ciência associada aos recursos naturais para seu uso sustentável. A desconcentração da produção científica tem também um aspecto que toca a justiça federativa; os estados do Norte não recebem investimentos em C&T proporcionais à contribuição dos impostos que geram para o governo federal. A educação e a ciência são agentes de inclusão; se não houver a contrapartida estaremos excluindo. Sustentabilidade do lado social significa inclusão.

2.8. Interação com outros setores

O sistema científico brasileiro interage exemplarmente com o setor agropecuário, mas muito pouco ainda com o sistema empresarial industrial, especialmente com vistas à inovação e agregação tecnológica. O Sibratec sinaliza iniciativas positivas, mas ainda está em fase de estruturação e trata-se de apenas um elemento a mais no sistema. É necessário que a maioria dos agentes do sistema se disponha ao diálogo com o setor empresarial.

2.9. Quantidade e qualidade da produção científica

Conforme atestam os *rankings* internacionais, em termos quantitativos a produção científica brasileira é elogiável, principalmente ao se considerar que o sistema foi constituído há apenas cinco décadas.

Em relação à qualidade, temos que admitir que ainda não dispomos de uma avaliação, tal qual a Capes faz com a pós-graduação, que seja abrangente a todo o sistema.

Para garantir uma produção de qualidade, é fundamental o desenvolvimento permanente das ciências básicas, além de estimular uma produção contínua com o mundo, via programas de cooperação internacional, organizados e proativos. Investimentos não poderão faltar nunca à plataforma básica, patrimônio fundamental de sustentação da ciência utilitária. É condição *sine qua non* de sustentabilidade a sua permanente atualização e qualificação.

2.10. Subsistemas

O sistema nacional de C&T é, naturalmente, composto por diversos subsistemas, tais como Física, Biologia, Química, Ciências Matemáticas e da Computação, Ciências da Engenharia, Ciências

da Saúde, etc. Medir o desempenho desses subsistemas estruturantes será uma iniciativa importante para se ter uma visão completa do estado da ciência no Brasil.

Em suma, o estado da ciência brasileira pode ser considerado satisfatório diante das posições iniciais e das características atuais do sistema. É necessário considerar, porém, que o desenvolvimento sustentável de nossa sociedade impõe mais e novas demandas, o que implica questionar o sistema em muitos aspectos importantes e serem abertos novos caminhos para a ciência brasileira.

3. Principais desafios para o Brasil em ciência, tecnologia e inovação

A trajetória percorrida desde a criação do CNPq, em 1951, até agora, é de fato exitosa. O Brasil conta com um sistema nacional de ciência e tecnologia diverso e produtivo, que, obviamente, necessita hoje e vai necessitar sempre de ajustes para continuar atendendo suas próprias demandas de sobrevivência ou de crescimento. Mais do que isso, porém, as características e as exigências do mundo atual e as necessidades de desenvolvimento do país impõem ao sistema uma série de desafios, cujo enfrentamento merecerá dedicação e esforços iguais ou maiores que aqueles já dedicados à construção do próprio sistema.

Apresentamos aqui vários desses desafios, cuja superação é crucial para saúde e bom funcionamento do próprio sistema, para o reconhecimento de sua utilidade pela sociedade e para que as atividades dos cientistas contribuam também para o equilíbrio social e regional no país.

3.1. Educação básica

Não é mais necessário apresentar diagnósticos sobre a situação da educação básica para justificar a necessidade de intervenções vigorosas nesse setor da vida nacional. As sérias deficiências do ensino nos níveis fundamental e médio são conhecidas e reconhecidas por todos. A superação dessas deficiências requer o engajamento da comunidade científica. Não podemos nos furtar à participação, especialmente na questão do ensino das Ciências e das Matemáticas.

As nossas melhores universidades devem priorizar a formação de bons professores, e em boa quantidade. Isso não vem ocorrendo. Pelo contrário, a formação de professores está cada vez mais sendo relegada àquelas mais destituídas de condições e qualidades. A expectativa positiva é que a nova Capes estimule esse movimento. Educação de qualidade é o mais importante requisito para a inclusão social.

3.2. Ampliação de vagas nas universidades públicas

A ampliação de vagas nas universidades públicas, sem perder a qualidade, é outro grande desafio. As vagas em instituição pública são as que de fato estão abertas para os filhos da nova classe média, e o atendimento da demanda por profissionais de ensino superior e técnico é condição *sine qua non* para o desenvolvimento do país. Especial atenção deve ser dada à necessidade de ampliação no número de formandos em Engenharia.

3.3. Desconcentração da produção científica

A ciência brasileira está 70% localizada na Região Sudeste. Por razões estratégicas e de justiça federativa, é uma situação que não pode perdurar, constituindo-se num desafio para o planejamento estratégico e a política de C&T. Há necessidade de redirecionamento dos investimentos federais e de estímulo às FAP locais. Isso, de fato, já vem ocorrendo em alguns estados, mas em outros, com certa tradição, houve retrocesso. O aspecto estratégico impõe o desafio de melhor distribuímos as atividades de CT&I no país, contribuindo para a superação das desigualdades regionais.

3.4. Grandes ecossistemas

Em regiões como a Amazônia, o Semiárido e a plataforma continental marinha, o conhecimento científico é absolutamente necessário para uma intervenção econômica sustentável – ambiental e socialmente –, preservando o patrimônio do país. É imperativa uma ampla atuação do sistema de ciência e tecnologia nessas áreas.

3.5. Interação ICT e empresas

Outro importante desafio a ser enfrentado reside na separação existente tradicionalmente entre o sistema universitário e as atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) nas empresas. Existem honrosas exceções de colaboração e temos avançado bastante na aproximação, mas muito ainda resta a fazer para que o fluxo de transformação do conhecimento em riqueza seja otimizado, desde o aspecto cultural, passando pelo operacional, até o marco legal. Além do estímulo à participação eventual de pesquisadores em projetos de interesse da empresa, mecanismos como incubadoras de empresas nascentes nas universidades, parques tecnológicos congregando universidades, centros de pesquisas e empresas com interesse em tecnologia e inovação, e mestrandos profissionais, podem ser estimulados por políticas públicas para criar pontes de cooperação, em benefício da economia do país. O sistema universitário de pesquisa terá, certamente, o reconhecimento da sociedade por essa postura.

3.6. Marco legal adequado

O sistema e o país precisam, com urgência, superar um gargalo que decorre do fato de a C&T ser atividade recente em nosso país, e que é transversal a todas as outras, sua superação sendo importante para a boa fluência de todas as outras superações. Tal é a questão do marco legal para o exercício dessas atividades. Legislações desenvolvidas em outras épocas e situações, voltadas para outros propósitos, são confrontadas e/ou questionadas sistematicamente pelas atividades demandadas pelo desenvolvimento científico e tecnológico do país. São exemplos a coleta de material biológico de nossa biodiversidade, o uso de animais em experimentos científicos, a coleta e o uso de células-tronco embrionárias, as impropriedades legais na cooperação entre entidades científicas públicas e empresas privadas, as importações de insumos científicos e muitos outros.

Alguns avanços estão ocorrendo, como a nova lei que regulamenta o uso de animais em pesquisa, a decisão do Supremo Tribunal Federal (STF) sobre células-tronco, a Lei de Inovação e a Lei do Bem. Mas entendemos que uma revisão geral para identificação de gargalos, incluindo aí um estudo sobre o *status* institucional das organizações de pesquisa, o regime de contratação de pessoal, entre outros, torna-se necessário.

4. Recomendações específicas para políticas públicas de CT&I para os próximos anos

No seu processo de definição de contribuições para a 4ª CNCTI, a SBPC solicitou às sociedades científicas e ela filiadas o envio de sugestões para políticas públicas de ciência, tecnologia e inovação. As recomendações a seguir resultam dessas sugestões e também de proposições, novas e antigas, da própria SBPC.

1. Os três níveis de governo, articulados entre si ou em ações específicas de cada alçada, devem ampliar investimentos e esforços que resultem em sensível melhoria da educação básica.
2. Aperfeiçoamento das práticas pedagógicas para o ensino de ciências nos níveis fundamental e médio.
3. Estímulo para criação de massa crítica de professores de ciências, voltados para os desafios atuais no que diz respeito ao meio ambiente, riquezas naturais e desenvolvimento sustentável.

4. Criação de mecanismos para se identificar e acolher em programas especiais, em todos os níveis de ensino, as crianças e os jovens dotados de talento ímpar para qualquer das áreas da ciência.
5. Ampliação da oferta de ensino a distância.
6. Incentivo às universidades para que criem novos modelos de formação de alunos de graduação, a exemplo dos cursos cooperativos (Escola Politécnica da USP) e da formação multidisciplinar (Universidade do ABC).
7. Regulamentação específica para o oferecimento de cursos de graduação e de pós-graduação em sistema de consórcio envolvendo universidades e institutos de pesquisa.
8. Incentivo à formação integral dos alunos de graduação, com a ampliação das atividades de extensão universitária.
9. Criação de mecanismos para incentivar os jovens pelas áreas da engenharia e da computação.
10. Ampliação no número de bibliotecas e diversidade de acervos, contemplando todas as áreas do conhecimento.
11. Apoio ao desenvolvimento de infraestrutura própria para as ciências humanas como um todo
12. Estabelecimento de mecanismos de divulgação da ciência e tecnologia, em que se destaque seu valor para a sociedade como um todo ou para segmentos específicos e expressivos da vida nacional.
13. Ampliação dos investimentos para a inclusão digital.
14. Definição de um plano nacional, com metas para curto, médio e longo prazo, visando à ampliação da atividade científica nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste e o consequente equilíbrio federativo nessa área.
15. Investimentos para a formação tecnológica e empreendedora para produtos da floresta, do Semiárido e do mar.
16. Ampliação da governança em CT&I na Amazônia e no semiárido, por meio do fortalecimento e da capilarização das ICT localizadas nessas regiões.

17. Fortalecimento dos grupos de pesquisas das ICT da Amazônia e do Semiárido, com vistas à produção das informações necessárias aos investimentos em inovação nessas regiões.
18. Ampliação da cooperação nacional e com os países amazônicos, a fim de prover as informações necessárias ao desenvolvimento sustentável, intra e inter-regionais, e para ampliar os processos de capacitação de pessoal em nível de pós-graduação para a Amazônia.
19. Ampliação dos processos de popularização da informação científica e tecnológica com vistas à geração de renda e inclusão social e, simultaneamente, redução dos processos de degradação ambiental da Amazônia e do Semiárido.
20. Incentivos à maior integração entre as universidades e institutos de pesquisa com o setor industrial, amparada pela necessária normatização que possa fixar os jovens cientistas nas plantas de P&D industrial.
21. Flexibilização das diretrizes dos programas de pós-graduação, visando à formação de recursos humanos preparados para a inovação no setor industrial.
22. Estabelecimento de políticas públicas que impulsionem áreas industriais em que o Brasil é carente, diversificando cada vez mais a base do nosso parque industrial.
23. Investimento na infraestrutura necessária à inovação na indústria, incluindo a criação de mecanismos de implementação das leis ligadas à inovação.
24. Apoio especial às áreas consideradas estratégicas para o desenvolvimento industrial e crescimento do país, como a química (insumos agrícolas; farmacêutica), semicondutores e microeletrônica (redes de sensores; eletrônica flexível; dispositivos aplicados à energia solar e iluminação), instrumentação (médica; agrícola; equipamentos industriais), tecnologia da informação, *softwares* e demais áreas de inovação citadas na política de desenvolvimento produtivo.
25. Criação de incentivos especiais para estimular as pequenas e médias empresas de base tecnológica.
26. Criação de marco legal apropriado para o desenvolvimento das atividades de CT&I e para a relação das ICT com o setor empresarial.
27. Definição de prazos maiores para execução de projetos que envolvem a cooperação entre ICT e empresas.

28. Investimentos em laboratórios para uso consorciado de ICT e de empresas, como por exemplo, em parques tecnológicos.
29. Incentivos especiais para empresas que façam grandes investimentos em P&D, com foco na utilização sustentável dos recursos naturais do país.
30. Criação de mecanismos para que as organizações empresariais elaborem programas de cooperação para formação de pessoal altamente qualificado e especializado, visando facilitar a essas entidades o relacionamento com as empresas e suas demandas.
31. Aplicação de mecanismos de vinculação de políticas de CT&I com a solução de problemas específicos da sociedade.
32. Criação de normas para facilitar a importação de insumos e equipamentos para pesquisa.
33. Incentivos para a criação de programas de pós-graduação multicêntrica, com a participação de sociedades científicas.
34. Atenção aos temas de pesquisa que levam em consideração a vantagens competitivas do Brasil, como sua extensão territorial e os vários elementos associados a ela (diversidade populacional; diversidade da fauna e flora; diversidade cultura; diferenças climáticas e de solo; mar; diversidade de fontes de energia).

Educação de qualidade e sua relação com C&T e inovação

Mozart Neves Ramos¹

1. Um breve cenário da CT&I no Brasil

O Brasil ocupa hoje uma posição de liderança na ciência, tecnologia e inovação na América Latina. É inquestionável o papel de suas universidades nesse processo, pois são majoritariamente responsáveis pela formação dos mais de dez mil doutores formados ao ano e pela produção de mais de trinta mil artigos em revistas indexadas na literatura científica. Esse esforço tem colocado o país entre os quinze países cientificamente mais produtivos no cenário mundial. O Brasil está próximo de ser responsável por cerca de 2% da produção científica mundial, ficando perto de países como Coreia e Israel, porém ainda distante quando se leva em conta a produção de patentes.

O Brasil ainda conta com poucos cientistas trabalhando em empresas, cerca de 23%, o que equivale a menos de 20.000 cientistas, enquanto a Coreia e os Estados Unidos contam com, respectivamente, 54% e 80%; isto equivale, em números absolutos, a 94.000 e 790.000 cientistas, respectivamente¹. Um das consequências é a baixa conversão de conhecimento em riqueza aferida pelo número de patentes registradas nos Estados Unidos pelo Brasil. Para reverter essa situação, o governo vem promovendo um ambiente mais propício à P&D e Inovação. Nesse sentido, destacam-se a criação dos chamados fundos setoriais, apoio a P&D e inovação em áreas estratégicas, criação de parques tecnológicos, em parceria com os governos estaduais e empresas locais, incentivos

¹ Professor do Departamento de Química Fundamental da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

fiscais à inovação, sem esquecer naturalmente a criação da Lei de Inovação 10.937 de 2004, procurando, dessa forma, incentivar a pesquisa colaborativa entre a universidade e a empresa. Em muitas universidades brasileiras constata-se um significativo aumento da cultura do empreendedorismo na formação de seus alunos, inserida já nos currículos de vários cursos de graduação, além de um espaço apropriado para a incubação de projetos inovadores em parcerias com as empresas. Por outro lado, esse novo ambiente vem revelando uma notória dificuldade para que este enlace ganhe uma maior dimensão. Inicialmente, porque não estão claros, nesse processo de interação universidade-empresa, os limites de missões e culturas; por exemplo, o espaço de atuação do pesquisador versus a sua atuação como docente, que esbarra muitas vezes nas dificuldades legais de contratação dos serviços do pesquisador pela empresa, e o tempo dedicado à empresa e aquele dedicado às atividades formais de ensino e pesquisa na própria universidade. As empresas trabalham com metas claras de produtividade, enquanto as universidades não.

Outro aspecto importante para acelerar a produção de patentes no Brasil está associado ao baixo investimento privado em P&D. No Brasil, 60,2% dos recursos investidos em P&D vêm do governo, enquanto que nos Estados Unidos esse percentual é de apenas 26,3%; nesse último, 68,4% desses investimentos vêm das empresas, uma situação inversa, portanto, à do Brasil². Considerando o percentual do PIB, o total do investimento público e privado no Brasil é da ordem de 1,1%, ou seja, para um PIB de um trilhão de reais, esse percentual equivale a pouco mais de 30 bilhões de reais. A Figura 1 mostra a evolução desse percentual ao longo dessa década; claramente se nota um crescimento sistemático a partir de 2004.

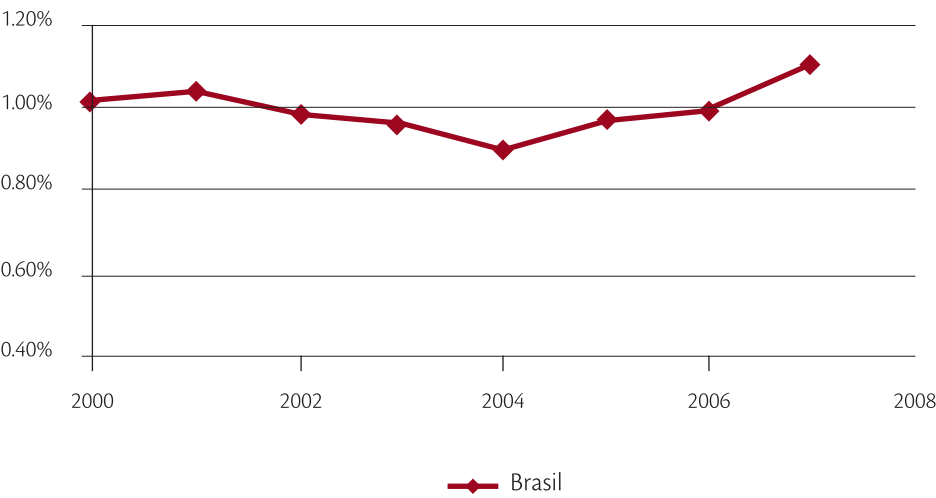


Gráfico 1. Evolução do percentual do PIN em termos do investimento público e privado em P&D.

Apesar de haver dificuldades para se medir os ganhos reais de investimentos em P&D nas empresas, estudos feitos nos Estados Unidos³ e divulgados em um relatório da Associação Europeia das Organizações de Pesquisa e Tecnologia⁴, revelaram que o retorno médio é da ordem de 10% a 15%. Entretanto, esse percentual pode ser ainda bem superior, se for levado em conta o efeito de propagação que uma inovação pode exercer por toda a cadeia produtiva, incluindo o aumento de geração de empregos, arrecadação de impostos e atração de investimentos diretos.

Todas as análises mostram que no Brasil há ainda muito espaço para as empresas apostarem em inovações, tomando como referência os investimentos sistemáticos em P&D. Ao governo, responsável hoje pelo maior volume de recursos em P&D e com a perspectiva de uma economia cada vez mais próspera, é possível pensar não só em mantê-los, mas em ampliá-los, além de medidas mais arrojadas de incentivo fiscal para favorecer empresas que queiram investir em inovação. Nesse novo cenário, no contexto da interação universidade-empresa, caberia às universidades formar mão de obra qualificada e expandir fronteiras do conhecimento, enquanto o papel das empresas seria avaliar os potenciais e as necessidades de mercado para a introdução de novos produtos e promover a difusão tecnológica.

Naturalmente, esta é uma análise considerando apenas a “ponta do iceberg” diretamente associada a um ambiente propício criado pelo país para P&D e inovação, no âmbito das relações governos, universidades e empresas. Mas, há uma outra parte desse iceberg, a que está submersa, e que exerce uma influência decisiva na formação de recursos humanos qualificados, sendo fortemente vinculada com a qualidade da educação básica. Isto pode ser mais bem compreendido analisado o ciclo EPI – Educação, Pesquisa e Inovação.

A inovação, na era da economia do conhecimento, é sem dúvida um dos mais importantes fatores que impactam na elevação do PIB de um país. Mas o ponto de partida desse ciclo começa pela educação, capaz de formar recursos humanos não só em quantidade, mas em qualidade, capaz de produzir conhecimento em escala competitiva, que leve, por sua vez, a uma geração de capital com base na inovação. Por conseguinte, quanto maior for esse capital mais robustamente esse ciclo será alimentado, ou seja, mais recursos serão destinados à educação desse país. Por isso muitos países entendem que somente poderão oferecer uma educação sustentável ao seu povo se for capaz de produzir a riqueza proveniente do conhecimento e da produção intelectual inovadora no contexto de uma política “agressiva” de C&T, e o primeiro passo concentra-se na qualidade da educação básica.

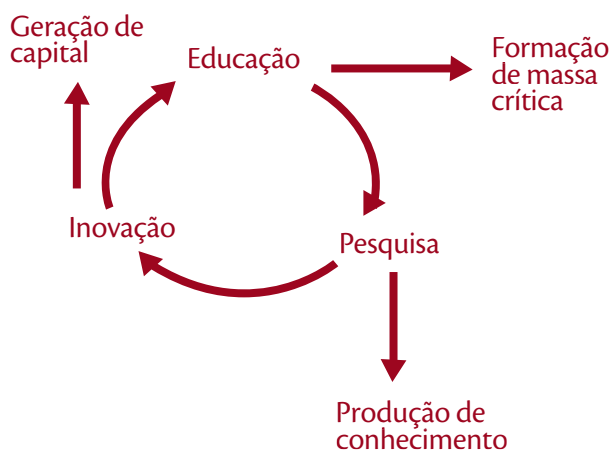


Figura 1. Ciclo EPI

Países como China e Coreia só conseguiram dar “saltos quânticos” em P&D e inovação, tomando como referência o número de patentes registradas nos Estados Unidos, porque estão investindo fortemente na formação de sua juventude, e os resultados financeiros desse processo têm sido reaplicados na educação. Por exemplo, em 1978, a população universitária chinesa era de apenas 1,4%, atualmente esse percentual ultrapassa a casa dos 20%⁵

2. A qualidade da educação básica: o primeiro degrau numa política de c&t e inovação

Se por um lado, o Brasil, segundo dados do IBGE de 2008, dobrou a proporção de jovens de 18 a 24 anos que cursam uma universidade, passando de 6,9%, em 1998, para 13,9%, em 2008, esse último é ainda muito baixo quando comparado aos países que estão no topo da cadeia produtiva em P&D e inovação, como Estados Unidos, Japão, Alemanha e França, entre outros. Naturalmente, esse percentual está fortemente associado com a taxa de matrícula no ensino médio, que saltou de 76,5%, em 1998, para 84,1%, em 2008, mas apenas 50,6% desses estudantes estão na série adequada à idade (é bem verdade que, em 1998, esse percentual era de 30,4%). O mais grave, entretanto, é que, segundo o IBGE, se esse ritmo for mantido, o país chegará a 2018 com 70,8% dos estudantes com idade adequada no ensino médio, ainda abaixo do percentual atual dos países desenvolvidos, que está em torno de 90%. Além dessa baixa eficiência do sistema educacional brasileiro, há um problema ainda mais grave que inibe a elevação desse percentual de alunos, entre 18 e 24 anos, nas universidades, que está relacionado ao baixo desempenho escolar ao longo de toda a educação básica. A Tabela 1 mostra o

percentual de alunos que aprendeu o que seria esperado ao término de cada uma das etapas da educação básica, tanto em língua Portuguesa como em matemática, segundo os resultados da Prova Brasil e a escala de proficiência estabelecida pelo Movimento Todos pela Educação. Assim, apenas 27,9% dos alunos alcançaram mais de 200 pontos em língua portuguesa ao final do ensino fundamental 1 (4ª série) e, em matemática, apenas 23,7% obtiveram mais de 225 pontos. Essa pontuação foi estabelecida com base nos países da OCDE, ou seja, naquilo que eles entendem como aprendizagem adequada para cada série da educação básica. O mais grave é a queda vertiginosa de aprendizagem em matemática ao longo de toda a educação básica: dos poucos que chegam à 3ª série do ensino médio (42% dos que começaram o ensino fundamental) apenas 9,8% aprenderam o que seria esperado para esta etapa final da educação básica. Como aumentar a taxa de acesso à universidade nos cursos de engenharia e exatas com tão poucos obtendo o desempenho esperado ao final do ensino médio?

Tabela 1. Percentual de alunos que aprenderam o que seria esperado em língua portuguesa e matemática, ao final de cada etapa da educação básica, de acordo com os resultados da Prova Brasil de 2007*

Etapa da Educação Básica	Língua Portuguesa	Matemática
4ª Série do Ensino Fundamental	27,9%	23,7%
8ª Série do Ensino Fundamental	20,5%	14,3%
3ª Série do Ensino Médio	24,5%	9,8%

Fonte: Primeiro Relatório de Acompanhamento das 5 Metas do movimento Todos Pela Educação, “De Olho nas Metas”, São paulo (SP), 2008.

*4ª serie EF – Língua Portuguesa: mais de 200 pontos. Matemática: mais de 225 pontos;
8ª serie EF – Língua Portuguesa: mais de 275 pontos. Matemática: mais de 300 pontos;
3º ano EM – Língua Portuguesa: mais de 300 pontos. Matemática: mais de 350 pontos.

Esse baixo desempenho escolar brasileiro também se reflete quando analisamos os resultados de avaliações internacionais, como o PISA (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes). A Tabela 2 mostra o resultado obtido pelo Brasil, em comparação com outros países, no PISA 2006, em matemática e leitura, e lamentavelmente o país ficou entre os últimos colocados.

Tabela 2. Resultados no PISA em matemática e leitura*

País	Matemática	Leitura
China (Taiwan)	549 (1º)	496 (16º)
Finlândia	548 (2º)	547 (2º)
Hong Kong	547 (3º)	536 (3º)
Coreia	547 (4º)	556 (1º)
Uruguai	427 (42º)	412 (42º)
Chile	411 (47º)	442 (38º)
México	406 (48º)	410 (43º)
Argentina	381 (52º)	378 (53º)
Brasil	369 (54º)	393 (49º)

*Fonte: Inep/MEC.

Esse resultado chama a atenção para os desempenhos alcançados pela Coreia e Finlândia, que estão sempre no topo das avaliações internacionais.

3. Não precisa “reinventar a roda”

Pesquisas internacionais⁶ revelaram que o desempenho alcançado por esses países está fortemente associado com a qualidade da formação docente, a começar pela qualidade dos egressos do ensino médio. Nesses países, os 20% mais talentosos e de melhor desempenho do ensino médio são atraídos para a carreira do magistério, enquanto no Brasil ocorre exatamente o inverso, como pode ser observado na Tabela 4, que mostra a pontuação mínima necessária para o ingresso em cursos muito concorridos (em negrito) e nas licenciaturas nos vestibulares de 2009 de quatro grandes universidades federais – UFCE, UFRGS, UFMG e UFPE. De acordo com esta tabela, podemos observar, por exemplo, que um aluno, para ingressar em medicina na UFPE, só conseguiria se tivesse uma pontuação igual ou superior a 8,29, mas para ser professor de matemática bastaria obter 3,29! Certamente, isso não aconteceria nos países que estão no topo da educação básica mundial.

Tabela 3. Pontuação mínima necessária no vestibular 2009 para o ingresso em cursos muito concorridos (em negrito) e nas licenciaturas em quatro universidades federais brasileiras*

Cursos	UFCE	UFRGS	UFMG	UFPE
Direito	490,9	662,8	113,6	7,76
Medicina	483,3	721,1	128,0	8,29
Ciências da Computação	478,2	591,7	102,4	6,35
Engenharia da Computação	-	598,3	-	6,05
Odontologia	470,0	605,6	89,6	5,58
Jornalismo	485,9	626,3	108,8	7,27
Arquitetura e Urbanismo	447,5	603,8	96,0	5,36
Pedagogia	448,1	463,5	65,6	4,74
Licenciatura em Biologia	-	-	-	3,50
Licenciatura em Física	390,0	466,4	75,2	4,46
Licenciatura em Química	379,2	516,0	80,0	3,55
Licenciatura em Matemática	417,2	456,5	64,0	3,29

*Fonte: COVEST – Órgão responsável pelo Vestibular da UFPE.

A pergunta que agora se coloca é por que esses países conseguem atrair os jovens mais talentosos e preparados do ensino médio para a carreira do magistério? A resposta está na seguinte estratégia: 1. Salários iniciais atraentes, 2. Carreira promissora ao longo da vida, 3. Formação inicial sólida e 4. Excelentes condições de trabalho. E como anda o Brasil no que diz respeito a essa estratégia? Progredimos, mas em passos lentos!

Dados da PNAD/2006 mostram a discrepância entre o salário pago a um professor que leciona na educação básica e outros profissionais do mercado de trabalho. Enquanto um professor, em regime de 40 horas semanais, ganha R\$ 927 reais, um advogado ganha R\$ 2.858 reais. É difícil imaginar que um aluno, especialmente da área de exatas, após um árduo trajeto bem-sucedido de 5 anos numa licenciatura de química, física ou matemática, queira ir para o mercado de trabalho para ganhar esse salário. É muito melhor seguir numa pós-graduação – mestrado, cuja bolsa é de R\$ 1.300,00; e hoje é o que largamente está acontecendo com os poucos alunos das universidades federais que concluem essas licenciaturas, pois a maioria abandona os seus cursos, especialmente pelos altos índices de reprovação nos anos iniciais, como reflexo daquele baixo desempenho ao final do ensino médio (Tabela 1).

Tabela 4. Rendimento médio mensal em reais - profissões diversas (PNAD 2006)

Profissão	Rendimento médio mensal (R\$)
Arquitetos	2.018
Biólogos	1.791
Dentistas	3.322
Farmacêuticos	2.212
Enfermeiros	1.751
Advogados	2.858
Jornalistas	2.389
Professores (ed. básica)	927

Uma consequência imediata é o percentual relativamente baixo de professores que estão dando aula numa dada disciplina na educação básica sem terem de fato concluído o curso relacionado com essa disciplina, como mostra a Tabela 6. Por exemplo, dos professores que lecionam física, apenas 25% foram de fato formados em física; em química, a situação não é muito diferente, apenas 38%! Isso é trágico para um país que deseja ser protagonista no cenário mundial. Essa questão pode ser mais bem compreendida, analisando a seguinte situação: vamos imaginar um parente nosso chegando a um hospital para se submeter a uma cirurgia, e alguém dissesse: olha, não temos cirurgião no momento, mas temos um excelente pediatra que “pode quebrar o galho”!

Tabela 5. Percentual de docentes do ensino médio por área de formação, segundo as disciplinas ministradas específicas por disciplina (Censo Escolar MEC - 2007)

Disciplina	docente
Lingua portuguesa	62%
Matemática	58%
Biologia	56%
Física	25%
Química	38%
Lingua estrangeira	40%
Educação física	77%
Educação artística	38%
História	65%
Geografia	61%

Para começar a enfrentar o desafio do salário do professor no Brasil, o governo federal aprovou a Lei nº 11.738, de 16 de julho de 2008, que estabelece o piso nacional salarial para o profissional do magistério, atrelando ainda o percentual de 33% da carga horária de trabalho do professor para atividades extraclasse. Ocorre que, apesar de aprovada no legislativo federal e sancionada pelo presidente da República, esta lei ainda não está sendo colocada em prática, pois foi questionada por cinco governadores de estado, junto ao Supremo Tribunal Federal.

No que se refere à carreira, foram recentemente homologadas (DOU em 29/5/2009, Seção 1, Pág. 41) pelo presidente da República as diretrizes nacionais para a elaboração de planos de cargos e carreira para os profissionais da educação, com base no Parecer do Conselho Nacional de Educação - CNE/CEB nº 9/2009. Apesar disso, poucos municípios brasileiros implantaram PCC plenamente, e, principalmente, pautados nos critérios de mérito e de resultados de desempenho, além daquele associado à formação ao longo da vida.

Quanto à formação inicial, o Ministério da Educação lançou dois importantes programas: A Universidade Aberta do Brasil e o Portal Freire da Capes. O grande desafio, neste campo da formação de professores, está na proposta curricular. Em outras palavras, a formação inicial dada pelas Instituições de Ensino Superior (IES) no Brasil deixa muito a desejar, está completamente desconectada da realidade da escola pública, conforme revelou uma recente publicação da Unesco, coordenada pelas professoras Bernadete Gatti e Elba Barretto⁷. Por exemplo, nos cursos de Pedagogia, entre outros aspectos, os seguintes foram observados:

- Currículo fragmentado, ou seja, um conjunto de disciplinas bastante disperso;
- Apenas 30% das disciplinas oferecidas são dedicadas à formação profissional específica, predominando os referenciais teóricos, seja de natureza sociológica, psicológica ou outros, com associação em poucos casos às práticas educacionais;
- Os conteúdos das disciplinas a serem ensinadas na educação básica (alfabetização, língua portuguesa, matemática, história, geografia,...) aparecem apenas esporadicamente, em geral são abordados de forma genérica ou superficial no interior das disciplinas de metodologias e práticas de ensino, sugerindo frágil associação com as práticas docentes;
- A parte curricular que propicia o desenvolvimento de habilidades profissionais específicas para atuação nas escolas e nas salas de aula é bem reduzida;

Já os currículos das Instituições de ensino superior responsáveis pelas licenciaturas em língua portuguesa, matemática e ciências biológicas destacam-se, por exemplo, nos seguintes aspectos:

- Predomina nos currículos a formação disciplinar específica, em detrimento da formação de professores para essas áreas do conhecimento;

- Há grande dissonância entre os projetos pedagógicos formulados e a estrutura do conjunto de disciplinas e suas ementas, parecendo que aqueles são documentos que não orientam de fato a realização dos cursos;
- Raras instituições especificam em que consistem os estágios e sob que forma de orientação são realizados, se há convênio com escolas das redes, entre outros aspectos;
- As práticas de ensino, exigidas pelas diretrizes curriculares às vezes aparecem embutidas em diversas disciplinas, sem especificação clara, outras vezes aparecem em separado, mas com ementas muito vagas.

4. Financiamento da educação básica

Naturalmente, o desafio da qualidade da educação básica custa muito mais do que os recursos empregados até aqui, que foram importantes, por exemplo, para universalizar o acesso à escola. Olhando os dados de 2007 do investimento público direto em educação, mostrados na Tabela 8, podemos verificar que o Brasil vem evoluindo no financiamento da educação básica, especialmente de 2006 para 2008, crescendo esse investimento na ordem de 0,2% do PIB *per capita*.

Tabela 6. Estimativa do investimento público direto em educação por estudante com os valores corrigidos para 2008 pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor (IPCA), por etapas da Educação Básica e por nível de ensino*

Ano	Educação Básica (R\$)	Educação Infantil (R\$)	Ensino Fundamental 1, (R\$)	Ensino Fundamental 2, (R\$)	Ensino Médio R(\$)	Educação Superior (R\$)
2000	1.388	1.587	1.365	1.393	1.324	15.341
2001	1.439	1.433	1.349	1.518	1.506	15.161
2002	1.426	1.350	1.576	1.463	1.060	14.374
2003	1.448	1.553	1.526	1.450	1.217	12.594
2004	1.548	1.655	1.638	1.656	1.133	12.749
2005	1.643	1.566	1.833	1.746	1.146	12.965
2006	1.961	1.695	2.019	2.217	1.568	13.076
2007	2.291	2.069	2.408	2.509	1.837	13.861
2008	2.632	2.206	2.761	2.946	2.122	14.763

* Fonte INEP/MEC, elaborada pela DTDIE/INEP.

Não se incluem nestas informações despesas com aposentadorias e pensões, investimentos com bolsas de estudo, financiamento estudantil e despesas com juros, amortizações e encargos da dívida da área educacional; As seguintes naturezas de despesa foram incluídas: pessoal ativo, encargos sociais, outras despesas correntes e de capital. Estes dados referem-se aos gastos consolidados do Governo Federal, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. Para a apuração dos dados financeiros dos municípios, o INEP utilizou a seguinte metodologia: os dados das receitas vinculadas à educação foram coletados agrupando-se por Estado da Federação. Do total das receitas vinculadas à educação, aplicou-se o percentual mínimo exigido dos municípios para aplicarem em educação, de acordo com a respectiva Constituição Estadual. Aos valores dos recursos que são aplicados na Educação de acordo com a Lei foram somados os valores do salário-educação transferidos pela União e o efeito redistributivo do FUNDEF (ano 2007). As despesas com educação especial, educação de Jovens e Adultos e Educação Indígena foram distribuídas na Educação infantil, no Ensino Fundamental e no Ensino Médio, dependendo do nível ao qual fazem referência. No Ensino Médio estão computados os valores da Educação Profissional.

Apesar desse esforço, o país continua, no âmbito da educação básica, investindo menos do que os países vizinhos, como Chile e México, e cerca de seis a sete vezes menos do que os países da OCDE (Tabela 9), levando-se em conta os gastos anuais com institucionais educacionais responsáveis pelo ensino fundamental 2 e ensino médio. Por exemplo, os gastos anuais efetuados pelo Brasil são de U\$ 1.186, enquanto Chile e México gastam, respectivamente, U\$ 1.924 e U\$ 2.180, por estudante/ano, no EF2/EM. A título de comparação, colocamos ao lado o desempenho desses países em ciências no PISA 2006, revelando uma forte correlação entre os gastos efetuados e o desempenho no PISA. Naturalmente, o investimento efetuado não representa o único fator responsável pelo desempenho dos estudantes, caso contrário, os EUA e a Alemanha estariam em posições bem melhores no PISA. É preciso associar a esse investimento a gestão dos recursos, os currículos escolares e a formação dos professores, além das condições de trabalho.

Tabela 9. Resultados do Relatório do PISA – 2006 em ciências *versus* gastos anuais por estudante, incluindo todos os serviços educacionais (2005)

País	Desempenho Médio em Ciências no PISA 2006 e posição mundial	Gastos Anuais Médios por aluno nas Etapas do Ensino Fundamental 2 e Ensino Médio (US\$)
Finlândia	563	7.324
Japão	531	7.908
Coreia do Sul	522	6.645
Alemanha	516	7.636
EUA	489	10.390
Irlanda	508	7.500
Espanha	488	7.211
Portugal	474	6.473
Chile	438	1.924
México	410	2.180
Brasil	390	1.186

*Fonte: *Panorama da Educação 2008 – Indicadores da OCDE*, Editora Moderna, página 232 (2008)

5. Gestão e metas para a educação

Com o advento do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), um novo contexto de se trabalhar com um norte claro foi estabelecido para a educação brasileira, tendo como referência o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). Estados e municípios cada vez mais precisarão trabalhar em um novo ambiente, pautado pelo regime de colaboração entre União, estados e municípios, compartilhando projetos e resultados para melhorar a qualidade do ensino público no Brasil. Com o PDE, diretrizes e metas foram estabelecidas para que os entes federativos alcancem o IDEB 6,0 – valor de referência para uma educação de qualidade definido pelo Ministério da Educação. Para tanto, cada ente federativo deve fazer gradualmente, ano a ano, a sua parte, a partir de um diagnóstico previamente elaborado. Nesse sentido, para que este cumprimento de tarefas e metas seja realizado de maneira eficiente, torna-se necessário profissionalizar a gestão educacional, no seu sentido mais amplo, não apenas a pedagógica, mas também a financeira e de recursos humanos, como também dar uma maior transparência ao desenvolvimento das ações que levem aos resultados esperados.

Foi com esse espírito que o Ministério da Educação estabeleceu, no contexto do PDE, para cada ente federativo, um Plano de Ações Articuladas, o chamado PAR. Trata-se de um compromisso fundado em 28 diretrizes e consubstanciado em um plano de metas concretas e efetivas, que compartilha competências políticas, técnicas e financeiras para a execução de programas de manutenção e desenvolvimento da educação básica. Os estados e municípios foram convidados a fazer a sua adesão ao PAR, e a resposta de 100% a este convite do MEC mostrou claramente o reconhecimento dos entes federativos a este novo modelo de gestão. Nesse cenário, cada município e estado possui o seu próprio PAR, respeitando sua autonomia, em busca de melhores resultados educacionais. Outros aspectos importantes que o PAR introduz são a transparência e o acompanhamento da sociedade nas ações desenvolvidas, permitindo assim um maior controle social.

Naturalmente, o resultado desse esforço invoca a necessidade de se construir para cada escola pública um instrumento de gestão e de financiamento.

Nesse sentido, o Todos Pela Educação, movimento da sociedade civil⁸, entende que o PAR, enquanto instrumento de gestão para a educação pública, deve estar no contexto do próximo Plano Nacional de Educação 2011-2020. É preciso ter como meta que cada escola pública tenha o seu próprio PAR, articulado com o do município, de forma que os instrumentos locais de gestão estejam articulados entre si.

Como mencionamos acima, o Ministério da Educação estabeleceu o IDEB 6,0 como valor de referência para uma educação básica de qualidade, que seria equivalente à qualidade verificada hoje nos países da comunidade européia. O IDEB trabalha com os indicadores de aprendizagem e de fluxo escolar. O Todos Pela Educação, por sua vez, estipulou 5 metas a serem alcançadas até 2022: as quatro primeiras têm como foco o aluno, em termos de atendimento escolar, aprendizagem e conclusão nas etapas do ensino fundamental e médio, enquanto a quinta meta trata da ampliação do financiamento e da qualidade da gestão dos recursos públicos em educação. Se o IDEB tem a grande vantagem de se atribuir um único número para aferir a qualidade da educação, por outro lado essas quatro metas do Todos também, de forma simples, mostram mais claramente como está o atendimento, a alfabetização das crianças, a aprendizagem e a conclusão escolar pelos estados e municípios.

Assim, as metas do Todos, juntamente com o IDEB, apoiadas em um sólido e robusto sistema de avaliação (SAEB e Prova Brasil), podem representar uma importante contribuição da sociedade civil para contribuir no desafio da qualidade da educação básica no Brasil.

6. Conclusão

Os dados da C&T brasileira revelam um país com participação crescente na formação de doutores e mestres e na produção científica mundial, ocupando uma posição de liderança na América do Sul.

Já no campo da inovação, apesar dos avanços e do ambiente criado para abrigar uma melhor estrutura de P&D que leve a ampliar o registro de patentes, especialmente nos Estados Unidos, o país ainda tem um longo caminho pela frente.

Considerando o que fizeram os países que estão ocupando um lugar de destaque em P&D e inovação, o Brasil precisa rapidamente enfrentar o desafio da qualidade da educação básica, caso queira ser protagonista num cenário próximo da economia mundial.

Os números mostram que, para um enfrentamento bem-sucedido, será preciso estabelecer mecanismos concretos de valorização do magistério, de forma que o país possa assim atrair os jovens mais talentosos e bem preparados do ensino médio para a carreira do magistério. Assim fazendo, poderá dar um salto quantitativo e qualitativo na formação de massa crítica, que irá impactar em escala na produção de novos conhecimentos, comparável aos países que estão na liderança em P&D e inovação.

É preciso ampliar os investimentos em educação básica, e, em igual importância, é preciso também que as licenciaturas passem a ocupar um lugar de destaque na agenda das universidades brasileiras, e isto requer uma urgente revisão na formação de professores no Brasil.

Referências

- C.H. de Brito Cruz, "Políticas Públicas para Incentivar a Inovação no Setor Privado", FAPESP (2009) – <http://www.ifi.unicamp.br/~brito>.
- MCT 2002, "Indicadores de Pesquisa & desenvolvimento e Ciência & Tecnologia 2000; NSB, Science and Engineer Indicators 2002.
- Cf. B. Hall, "The Private and Social Returns to Research and Development" in B. Smith and C. Barfield (eds.), *Technology, R&D and The Economy*, Washington, DC: Brookings Institution and American Enterprise Institute; 2001.
- EARTO: Europe needs more applied R&D, 2003.
- A. E. de Moraes, "Observando o crescimento educacional chinês", *Folha de Pernambuco*, 15 de janeiro de 2006, Recife (PE).
- veja, por exemplo, "How the World's Best-Performing School Systems Come Out on Top", McKinsey&Company, 2007.
- B. Gatti e E.S.S. Barretto, "Professores do Brasil: impasses e desafios", Edições UNESCO (2009).
- www.todospelaeducacao.org.br

Relatório da sessão “Educação de qualidade desde a primeira infância”

João Lucas Marques Barbosa¹

Os pronunciamentos feitos durante esta sessão foram enfáticos quanto à importância do tema. Ao mesmo tempo em que se registraram os progressos alcançados nas últimas décadas e se aplaudiu o esforço, feito pelo atual governo, no sentido de incorporar ao seu planejamento sugestões provenientes da comunidade educacional-científica, reconheceu-se que ainda há um longo caminho a ser trilhado para que se chegue a uma educação de qualidade no país. Segundo Marcos Raupp, o maior desafio que já se colocou para o país, em toda sua história, é o de dotar a educação básica da qualidade necessária, o que significa promover o salto de qualidade de que o Brasil precisa.

A deficiência de formação da maioria dos brasileiros encontra-se expressa, entre outras evidências, nos resultados de muitos programas de avaliação – SAEB, Prova Brasil, Provinha Brasil, ENEM, PISA, Enade, entre outros. Este quadro é confirmado, em particular, quando se observam pesquisas feitas fora do âmbito da escola, a exemplo da que compõe o Indicador de Alfabetismo Funcional (INAF), conduzida pelo Ibope desde 2001, que procura medir os níveis de alfabetismo funcional da população brasileira adulta, cujos resultados têm mostrado que, apesar de todo o investimento que tem sido realizado, a melhoria alcançada tem sido muito lenta.

Vários fatores colaboram para afetar a qualidade da formação dos alunos em nossas escolas, a despeito das políticas públicas dos vários governos. Destacam-se os relacionados à própria forma como tais políticas são estabelecidas, os que têm como sujeito os profissionais que lecionam no ensino básico e aqueles que traduzem a situação física das escolas. Políticas de governo que mudam quando novos dirigentes assumem não têm tempo de maturar para produzir

¹ Coordenador da Pós-Graduação em Matemática da Universidade Federal do Ceará (UFC).

resultados. A baixa remuneração dos professores torna a profissão não atrativa, leva, os que a abraçam, a se sobrecarregar com longas jornadas de trabalho, o que impossibilita sua atualização. Em grande número de casos, inexistem profissionais para atender às necessidades do ensino, os quais são substituídos por pessoas sem formação adequada. Prédios escolares de baixa qualidade não são atrativos para a permanência dos alunos e professores e geralmente não oferecem a oportunidade do uso de laboratórios de ciências e de informática. Ausência de bibliotecas e ambiente de estudo fora de classe, bem como de ambiente para prática de esportes e desenvolvimento de artes, também são registrados na maioria das escolas.

Esta realidade, que perdura apesar dos esforços dos vários governos, foi explícita ou implicitamente reconhecida por todos os palestrantes.

Houve uma concordância geral com as sugestões do documento elaborado em 2008 pela Academia Brasileira de Ciências tratando do tema educação básica. Os pronunciamentos durante a sessão plenária aprofundaram muitas análises constantes daquele documento, ao mesmo tempo em que destacaram ou ampliaram muitas de suas recomendações. Ressaltaram, por exemplo, que, passados mais de vinte anos de sua promulgação, a nossa Constituição ainda não viu atendido o mandato de que a educação é um direito de todos e um dever do Estado e da família e que será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. Foi explicitado que, se quisermos associar democracia e modernidade, é imprescindível que o país como um todo tome a decisão de realmente priorizar a educação.

Foi enfatizado que as políticas educacionais devem ser políticas de estado e não de governo e devem representar um compromisso de toda a sociedade, já que tais políticas devem ter continuidade de pelo menos duas décadas para apresentarem resultados significativos.

A educação para a vida e a educação para o trabalho certamente nunca foram tão importantes. Por outro lado, a educação de que hoje se necessita, além da formação dos cidadãos, inclui a função estratégica de ser um dos motores indispensáveis ao desenvolvimento. Além disso, no mundo de hoje, a sustentabilidade está firmemente embasada no domínio da tecnologia e na capacidade de inovação e de criação de ciência do país, o que, sem dúvida, depende da existência de cidadãos dotados de uma educação formal em alto nível qualitativo. É preciso lembrar que, ao mesmo tempo em que a combinação articulada entre ciência, tecnologia e inovação rende bons frutos aos países, ela exige uma mão de obra qualificada para atuar nas indústrias, em todos os níveis, portanto, é necessário elevar em geral a qualidade da formação de todos. Foi, além disso, salientado que a sustentabilidade do planeta depende da formação de uma geração que alie alta competência com um grande compromisso com a realidade ecológica e com a necessidade de prevenir a exaustão de nossos recursos naturais.

Houve uma convergência das afirmações dos palestrantes quanto a uma série de recomendações que devem ser seguidas para que se possa chegar a uma educação de qualidade no Brasil desde a primeira infância, as quais são apresentadas a seguir.

É essencial que se elevem os investimentos em educação até pelo menos 6% do Produto Interno Bruto do país, que é o percentual padrão dos países bem-sucedidos nos seus sistemas educacionais, reforçando a prioridade que deve ser dada à educação básica. Ao mesmo tempo, recomenda-se a criação de uma lei de responsabilidade educacional que permita punir adequadamente os dirigentes não comprometidos com a melhoria da educação. É claro que, ao mesmo tempo em que cresce o investimento, é essencial a formulação de um planejamento de longo prazo, visando ao estabelecimento do ensino de qualidade em nossas escolas.

Houve total consenso quanto à necessidade de que os salários dos professores do ensino básico se tornem competitivos com os de outras profissões, como as de engenheiro, médico, economista, etc., para que a profissão de professor torne-se atrativa para os jovens. A esta sugestão foi acoplada a necessidade de que o aumento de salário esteja atrelado à qualificação profissional do professor e a sua atualização científica. Ao lado disso, foi recomendada a definição de uma carreira docente bem estruturada, inclusive no que se refere aos regimes de trabalho. Foi reconhecido e aplaudido o esforço que o atual governo vem fazendo no sentido de aumentar o salário dos professores, mas os valores a que se chegou estão ainda longe dos níveis desejados. Foi ainda recomendado que, em termos gerais, se persiga a valorização da licenciatura e o reconhecimento da importância do trabalho docente ao mesmo tempo em que se procure recuperar a importância da escola na vida das comunidades.

Ainda sobre a formação de professores, foram sugeridas ações visando:

1. Garantir a formação adequada do professor de ensino fundamental ciclo I conforme previsto pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação. Esses professores são os mais importantes na educação do futuro cidadão e sua formação polivalente não deve ser diluída nos atuais cursos de pedagogia.
2. Reforçar o conteúdo científico nos cursos de licenciatura de ciências e matemática.
3. Incentivar a formação qualificada de licenciados, com atenção especial para áreas com deficiência de profissionais.
4. Criar um sistema de certificação de competência docente que sirva de base a concessão de prêmios e embase algumas etapas na progressão na carreira docente.

5. Criar ou aperfeiçoar instrumentos existentes para o reconhecimento do mérito dos alunos, dos professores e das escolas.
6. Rever as atuais políticas relativas à formação continuada de professores, as quais devem ser acopladas a resultados de avaliações educacionais e a projetos de longo prazo, visando à melhoria do ensino. Ao mesmo tempo ou logo após, incentivar as secretarias de educação e envolver as universidades e as escolas com um programa de largo espectro de formação continuada dos professores.

Reconhecendo a importância da tecnologia do ensino a distância, foi sugerida uma reavaliação de todos os atuais projetos e programas, para verificar a sua qualidade. O trabalho que vem sendo realizado pela Capes foi apresentado na sessão e o próprio expositor declarou que um processo de reavaliação está em andamento. Cabe, entretanto, observar que muitas críticas têm sido feitas relativas a portais financiados pelo MEC, que estariam disponibilizando na Internet materiais de baixa qualidade. Um estudo sobre o assunto foi feito, por exemplo, pela Sociedade Brasileira de Matemática durante os anos 2008 e 2009, concluindo pela necessidade de uma ampla reformulação de um de tais portais. Foi também recomendado que o apoio à educação a distância não deve prejudicar as licenciaturas presenciais.

É preciso estimular a implantação progressiva, em todo o país, de regime escolar em turno completo de pelo menos 6 horas diárias, ou 30 horas semanais, o que certamente implicará novos investimentos em pessoal qualificado e instalações adequadas. Para comunidades carentes, deve ser adotado o regime de 8 horas diárias. Essa recomendação deve incluir o ensino médio, tentando-se reduzir o ensino médio noturno apenas àqueles que trabalham.

É fundamental que se incentive a criação de programas que visem identificar talentos em todas as áreas: ciências, matemática, esportes, artes, etc. São eles as lideranças de amanhã. Sobre este tema, cabe lembrar as experiências da OBM e OBMEP que atingem fatia significativa da população estudantil e fornecem bolsas de estudo para os mais talentosos. Cabe também lembrar os programas de iniciação científica e de iniciação tecnológica bem como o programa institucional de bolsas de iniciação em desenvolvimento tecnológico e inovação.

Faz-se necessário garantir a existência de infraestrutura básica nas escolas (banheiros, esgotos, energia elétrica, água encanada, mobiliário, etc.). Aos laboratórios de ciências, que sempre foram exigência de todos que se debruçaram sobre o problema de melhorar a qualidade do ensino em nossas escolas, deve-se hoje acrescentar a disponibilidade de computadores para uso pelos alunos e professores, conectados à Internet por meio de acesso de banda larga. Cabe lembrar que uma política de fornecimento de computadores às escolas deve estar acoplada ao treinamento dos professores para seu uso em programas de ensino.

Recomenda-se buscar a descentralização das responsabilidades das secretarias de educação, dando mais autonomia às escolas, tornando o sistema mais eficiente do ponto de vista educacional e administrativo. A escolha dos diretores de escola não pode ser feita unicamente por indicação política, nem pela simples eleição direta pela comunidade escolar. Critérios de qualidade associados à educação devem prevalecer na escolha do diretor.

A formação profissional em nível médio precisa ser ampliada. As escolas técnicas existentes vêm realizando um trabalho louvável e de qualidade, mas seu número é insignificante frente à necessidade nacional de técnicos. Cabe também definir melhor o seu papel no cenário de ciência e tecnologia no país.

Foi mencionada a necessidade de que se torne realidade o princípio constitucional que estabelece a autonomia de gestão, didática e financeira para as instituições públicas de ensino superior. Ao mesmo tempo, é preciso estabelecer uma ligação muito mais forte entre as universidades e a escola básica. É preciso que os cursos de licenciatura ampliem seu leque de ofertas e oportunidades, possibilitando que seus alunos, ao lado de uma formação sólida e atual na ciência a que se refere, ampliem o seu conhecimento em outras áreas consideradas complementares. Faz-se necessária a oferta de cursos de pós-graduação que visem à formação do professor nesse nível, fortalecendo o seu conhecimento das disciplinas de conteúdo e ampliando sua visão como educador e formador da juventude.

Recomendou-se a adoção do índice, já aprovado pelo Conselho Nacional de Educação, o CAQI, que visa garantir as condições de oferta da educação como direito de todos ao aprendizado. Tal índice leva em conta custos de formação de profissionais, materiais didáticos, estrutura do prédio e equipamentos para determinar quanto é preciso investir, por aluno de cada etapa e modalidade da educação básica, para que o país comece a oferecer um ensino com um mínimo de qualidade.

No que diz respeito a experiências inovadoras na direção da construção de uma escola básica que ofereça educação de qualidade, foram alvo de exposições, durante a sessão preparatória realizada na Capes, três experiências marcantes atuais na área de ensino de ciências:

1. A Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), instrumento de incentivo à melhoria da qualidade do ensino da Matemática, hoje mobilizando em sua fase inicial cerca de 19 milhões de estudantes de todos os municípios brasileiros, fornecendo bolsas de estudo para um número crescente de estudantes até o final de seus estudos e apoiando um número crescente de professores de matemática das escolas públicas do país. Este projeto precisa tornar-se um projeto de estado para que seus efeitos benéficos possam tornar-se definitivos. Vale lembrar que este projeto é o cerne de uma série de

ações que consubstanciam uma verdadeira revolução no ensino da matemática no nosso país que deve evoluir na direção de uma certificação do mérito em ensino desta ciência, na direção do aprimoramento do sistema de formação de professores, até o nível de pós-graduação, e na direção do estabelecimento de um sistema acadêmico de acompanhamento do trabalho que se desenvolve em nossas escolas no que diz respeito à matemática.

2. O Programa ABC na Educação Científica – Mão na Massa é um projeto internacional apoiado pelas academias de ciências dos países envolvidos, no qual os alunos são envolvidos em atividades de pesquisa sob a orientação de um professor. Este programa tem como objetivo incentivar o ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental, utilizando atividades experimentais, propiciando o desenvolvimento da linguagem oral e escrita, investindo na formação de docentes e na implementação da proposta do programa em sala de aula. Atualmente, existem iniciativas no ensino infantil e na educação de jovens e adultos.
3. O aproveitamento das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) nas escolas, em suas várias vertentes. Este programa visa instigar a curiosidade dos estudantes, incentivar o uso de metodologias que incluam a realização de experimentos e projetos, destacando as etapas de investigação, experimentação, observação e a criar um ambiente que desenvolva atitudes de “querer conhecer”, entender e participar para melhorar o mundo em que se vive. Como no caso do Mão na Massa, este projeto tem a grande vantagem de colocar o professor como orientador de trabalhos de investigação científica/tecnológica, desde as séries iniciais, ao mesmo tempo em que situa o aluno na posição de protagonista em ciência e tecnologia. Desse modo, o aluno aprende a gerar conhecimento a partir de problemas e observações que ele mesmo formula, segundo o método científico investigativo. Aprendendo a pensar de forma organizada, aprende a aprender.

Tais experimentos foram relatados na sessão plenária e, embora não tendo sido votados, não receberam, quer dos conferencistas, quer da plateia, qualquer crítica ou refutação. Pelo contrário, um dos expositores apresentou sua experiência internacional em um projeto que deu origem ao “Mão na Massa”, destacando a importância de que o ensino de ciências seja feito, já nos primeiros anos da escola básica, por meio da realização de experimentos seguindo a metodologia científica, adaptada, é claro, ao nível dos alunos. Tanto os aplausos que recebeu o relato da sessão preparatória em que os projetos foram descritos como os que recebeu o palestrante mencionado revelaram uma concordância da audiência com os projetos mencionados.

Com base nas apresentações dos experimentos “Mão na Massa” e “Aproveitamento das tecnologias de informação e comunicação”, foi recomendado:

1. Um forte incentivo a todas as ações e metodologias que tenham por objetivo o ensino das ciências naturais através da realização de experimentos e observações realizados pelo próprio aluno sob a supervisão e orientação do professor.
2. Um forte incentivo a todos as ações e metodologias que tenham por objetivo o incentivo aos estudantes com maior potencial para prosseguir estudos de Ciências e Engenharia.

Foi, além disto, recomendada a ampliação e consolidação dos três projetos: OBMEP, Mão na Massa e Aproveitamento de TIC, e, de um modo geral:

- O incentivo a todas as ações que visem colocar em contato professores universitários ligados às pós-graduações com os professores do ensino básico.
- O apoio a ações que tornem mais efetivo o trabalho realizado pelas bibliotecas públicas e universitárias bem como o aproveitamento do material disponibilizado na rede mundial de computadores.

Por último, recomendou-se um estudo aprofundado sobre a produção e aproveitamento de software livre no país bem como a sua difusão ampla nas escolas e nas instituições públicas.

PARTE 5

EDUCAÇÃO & CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

A universidade brasileira – a pós-graduação e a pesquisa

CT&I no Brasil. Um balanço da capacitação e desempenho atual do sistema de pós-graduação e de pesquisa

Jorge A. Guimarães¹, Sergio O. C. Avellar

1. Introdução

O presente documento apresenta um conjunto de indicadores extraídos dos bancos de dados da Capes e do CNPq, que mostram a situação atual da ciência brasileira, identificada a partir da atuação das áreas da pós-graduação, dos grupos de pesquisa e dos pesquisadores que compõem as diversas áreas da CT&I no Brasil hoje. Trata-se, pois de uma radiografia quantitativa da situação e do estado da arte atualizada para o ano 2009, cobrindo as grandes áreas do conhecimento e suas áreas específicas. São apresentados os dados das duas agências sobre o número de pesquisadores, dos grupos de pesquisa, dos cursos de pós-graduação, docentes e orientadores, alunos matriculados e titulados, número de bolsas no Brasil e no exterior e também dados da produção científica. Verifica-se que dois desses indicadores, número de docentes atuantes na pós-graduação e o de pesquisadores ativos, condicionam o posicionamento dos demais indicadores, número dos grupos de pesquisa, de cursos de pós-graduação, de alunos matriculados e titulados, e são determinantes para a configuração das perspectivas que possibilitam analisar a situação geral das áreas de formação e capacitação de novos recursos humanos no país.

O conjunto de dados permite visualizar o grau de desenvolvimento e maturidade de cada área, sua inserção quali-quantitativa na produção científica internacional e projetar a situação do país quanto a estes indicadores e ainda quanto à projeção do componente recursos humanos em CT&I nos próximos dez anos. Os dados possibilitam prospectar e antever a ne-

¹ Presidente da Fundação Capes.

cessidade de projetar ações induzidas das agências de fomento, projetando maior inserção e presença do Brasil no cenário internacional, explorando, sobretudo, vantagens competitivas e temas de pesquisa prioritários, com ênfase na formação de recursos humanos e na pesquisa em áreas de inovação científica e tecnológica.

A análise dos dados indicará que, embora se constatem extraordinários avanços na capacitação de recursos humanos, a posição do Brasil neste particular é ainda bastante frágil quando comparada com os países mais desenvolvidos e, até mesmo, com outros em fase de desenvolvimento ou emergentes, como Coreia do Sul, Taiwan, Cingapura, Espanha, Índia e China. De fato, por quaisquer dos parâmetros comparativos, tamanho da população, PIB, população economicamente ativa, extensão territorial e, sobretudo, em face das riquezas naturais, a proporção de cientistas e engenheiros no Brasil se situa no geral num nível de cerca de dez vezes menor do que os desafios que o país nos apresenta.

2. Análise das grandes áreas

Na Tabela 1, são apresentados os principais indicadores de CT&I, consolidados pela Capes e pelo CNPq e agrupados para nove grandes áreas do conhecimento para o ano 2009. A Tabela 1 mostra que, em 2009, 13.767 pesquisadores compunham o quadro do Programa Bolsa de Produtividade Científica do CNPq, incorporando nos respectivos projetos de pesquisa mais de 130 mil outros participantes. Note-se que o número de tais bolsistas, que constitui a faixa mais qualificada da comunidade científica brasileira, representa em média cerca de 24% do total de docentes (57.251) atuando nos programas de pós-graduação num total de 4.101 cursos (2.436 mestrados, 1.422 doutorados e 243 mestrados profissionais, ou seja: 59,0%; 35,0% e 6%, respectivamente). Por sua vez, o número de docentes da pós-graduação corresponde apenas a cerca de 18% do total de docentes de ensino superior no Brasil. A proporção bolsista CNPq/docente da pós-graduação é um pouco mais alta nas ciências exatas e da terra, nas agrárias, biológicas e engenharias (variando de 32% a 48%), exatamente as grandes áreas de mais longa tradição na C&T brasileira, o que também se traduz como as de maior maturidade, tal como se extrai da titulação de mestres e doutores, ou seja, na relação dissertação/tese (Di/Te na tabela), a qual varia de 2 (titulação de dois mestres para cada doutor), onde se destaca a área das ciências biológicas, até o índice próximo a cinco, das grandes áreas multidisciplinar e ciências sociais aplicadas, sendo a primeira a mais recentemente criada na Capes. A forte participação dos docentes orientadores da pós-graduação nos cursos de graduação (65%) constitui também indicador de notório destaque.

A Tabela 1 mostra ainda que, no ano 2009, 161.057 alunos cursavam os programas de pós-graduação, resultando numa relação aluno/docente de 2,8; a distribuição dos matriculados correspondia a 36% no doutorado e os demais no mestrado (58%) ou no mestrado profissional (6%). Quando comparados aos números de matriculados em 1998 (um total de 76.084 alunos), os dados de 2009 indicam um crescimento de 212% na busca dos jovens pela capacitação no nível da pós-graduação. Já quanto aos titulados (50.167 em 2009), a comparação com 1998 (16.266 titulados) mostra um crescimento de 308%, tanto no mestrado como no doutorado. Do conjunto, vale destacar a preocupante desproporção das engenharias em relação ao conjunto das áreas, tanto na matrícula como na titulação de pós-graduandos. Em 2009, a grande área das engenharias que se desdobra em 13 subáreas apresentou os seguintes dados: 23.821 matriculados no somatório mestrado, mestrado profissional e doutorado, e titulação de 6.258 mestres e doutores, representando 14,8% e 12,5%, respectivamente, com agravante para a formação de apenas 1.284 doutores, 11,3% do total de titulados por todas as áreas.

Tabela 1. Totais de pesquisadores, cursos de pós-graduação, docentes, discentes matriculados e titulados
Grandes Áreas – Brasil, 2009

n ° Área	Pesquisa		Grupo de Pesquisa 2008 ²	Cursos de Pós-graduação ³			Docentes da PG		Alunos matriculados			Alunos titulados			Razão Di/Te
	Projetos	Bolsa de prod. ¹		Mest.	Dout.	Mest. profis.	Grad. ⁴	Pós grad.	Mest.	Dout.	Mest.Pro	Mest.	Dout.	Mest. prof.	
1	13.010	2.909	3.048	242	150	10	4.155	6.158	8.491	6.350	374	3.021	1.090	94	2,77
2	23.661	1.939	2.177	286	180	12	4.190	5.650	9.055	6.441	339	3.765	1.424	66	2,64
3	18.021	2.161	2.696	201	156	9	3.270	5.318	5.939	5.938	152	2.507	1.251	47	2,00
4	25.293	1.443	3.961	396	289	40	6.380	9.910	13.134	9.092	1.107	5.224	2.125	503	2,46
5	13.831	1.559	4.319	382	201	5	5.263	8.064	16.357	10.079	302	6.538	1.954	127	3,35
6	7.155	859	2.842	301	119	43	3.985	6.174	12.726	4.734	2.453	4.994	952	883	5,25
7	17.391	2.038	2.290	261	141	45	4.701	6.434	13.545	7.979	2.297	4.359	1.284	615	3,39
8	2.821	506	1.448	147	78	0	2.149	3.143.	6.328	3.683	0	2.531	732	0	3,49
9	9.983	353		220	108	79	3.051	6.400	7.7441	3.621	3.100	2.747	556	778	4,94
Total	131.166	13.767	22.781	2.436	1.422	243	37.144	57.251	93.016	57.917	10.124	35.686	11.368	3.113	3,14

Fonte: Capes/MEC
¹ Os dados dos bolsistas de produtividade em pesquisa do CNPq, referem-se a Maio de 2010. Os bolsistas de Ciências da Computação estão listados no site do CNPq na Área Engenharias.
² Dados do Diretório dos Grupos de Pesquisa (DGP) do CNPq. A grande área Multidisciplinar não consta como tal no DGP/CNPq do Censo 2008;
³ Relação de Cursos Recomendados e Reconhecidos - Data de Atualização: 10/03/2010;
⁴ Docentes da Pós-Graduação que atuam também na graduação.

Sabidamente a capacitação constatada de recursos humanos em CT&I possibilitou o extraordinário avanço da nossa produção científica que coloca o Brasil hoje na 13a posição no rank dos países maiores produtores de conhecimentos novos, apesar da jovialidade das nossas universidades e centros de pesquisa. Todavia, no conjunto, os dados mostram que, no geral, em que pese ter havido progressos reconhecidos em todas as áreas, há ainda grande deficiência de pessoal qualificado para a pesquisa e a pós-graduação em praticamente todas elas, sobretudo daquelas mais diretamente envolvidas, no curto prazo, na temática de CT&I, para possibilitar o enfrentamento dos desafios e o pleno desenvolvimento social e econômico do país.

3. Suporte financeiro da Capes e do CNPq

A Tabela 2 resume os dados sobre as concessões pela Capes e pelo CNPq em programas de bolsas no país e no exterior, detalhando a concessão para todos os níveis e modalidades de bolsas que as duas principais agências federais de apoio à ciência e tecnologia realizaram em 2009. A Capes opera como a principal financiadora de bolsistas para a formação pós-graduada no país e no exterior, enquanto o CNPq é a principal agência no fomento individualizado, atuando, também, de forma complementar e seletiva no segmento de formação pós-graduada. Quanto à formação no exterior, verifica-se que as duas agências tiveram como prioridade o apoio ao doutorado sanduíche e ao pós-doutorado. No geral, os totais de bolsas no país do CNPq e da Capes atingiram, no ano passado, 67,9 mil e 64,3 mil, respectivamente. Somadas as bolsas no exterior, esses totais passam para 68,4 mil e 68,6 mil, respectivamente, mostrando plena simetria em suas ações quantitativas para os investimentos na formação de recursos humanos, não obstante haver objetivos distintos na missão de cada agência. Enquanto a Capes foca seus esforços na concessão de bolsas para a pós-graduação (mestrado e doutorado), e desde 2008 também para a iniciação de jovens nas atividades de docência (Pibid) e para a formação de professores da educação básica, o CNPq focaliza seus recursos principalmente no apoio aos pesquisadores e também nas bolsas de formação e no financiamento à iniciação à pesquisa na graduação (Pibic).

Os dados apresentados na Tabela 2 mostram que as bolsas de pós-graduação (mestrado e doutorado) no país concedidas pela Capes e pelo CNPq atingiram, em 2009, um total de 64.629 bolsas, representando um crescimento de cerca de 220% em relação ao ano de 1998. As bolsas de pós-graduação das duas agências cobrem 40% dos alunos matriculados, dez por cento a mais do que a proporção de 1998. A proporção mais baixa em algumas áreas reflete, além da crescente presença de alunos de pós-graduação já com vínculo empregatício, também a participação de outras fontes de financiamento dos bolsistas, aí incluída a participação de várias agências estaduais, bolsistas financiados pelos fundos setoriais da Finep e ainda nas áreas tecnológicas, especialmente do segmento industrial aí incluída a Petrobras. O papel das bolsas é importante

porque, em geral, há uma boa correlação bolsistas versus titulados. Um destaque especial cabe à presença crescente do programa de bolsas de pós-doutorado, uma iniciativa recente das duas agências e que apoiou um total de 3.280 bolsistas em 2009 nas duas agências. Destaque-se que, nessa modalidade, os bolsistas das engenharias ocupam 18% do total de bolsas concedidas.

Tabela 2. Concessão de bolsas – Capes & CNPq 2009

CAPES		CNPq	
Bolsas no exterior		Bolsas no exterior	
Graduação sandwich	904	Aperf/Estágio/Espec	1
Doutadodo sandwich	1.680	Doutorado - GDE	123
Ph.D.	658	Doutorado sanduíche	228
Pós-doutorado	842	Estágio Sênior - ESN	5
Outras	165	Pós-doutorado	221
Total bolsas no exterior	4.249	Total bolsas no exterior	579
Bolsas no país		Bolsas no país	
Mestrado	27.390	Mestrado	10.296
Doutorado	17.936	Doutorado	9.007
Pós-doutorado	2.098	Pós-doutorado	1.182
Tutor presencial	3.260	Iniciação à pesquisa	27.047
Tutor distância	5.175	Estimulo à pesquisa	13.657
Coordenador de polo	749	Desenvolvimento tecnológico empresarial	6.048
Professor pesquisador	3.469	Outras	675
Coordenador de tutoria	209		
Coordenador de curso	376		
Coordenador UAB	143		
Graduação	2.576		
Supervisor	633		
Coordenador	341		
Total bolsas no país	64.354	Total bolsas no país	67.912
Total Capes	68.603	Total CNPq	68.491

Fonte: Geocapes e CNPq/AEI.

Já quanto às bolsas no exterior, mantida mais fortemente pela Capes ao longo dos últimos anos, a tabela mostra que o doutorado sanduíche, com 40% do total de bolsistas da agência no exterior, tem representado uma opção vantajosa para expor nossos jovens doutorandos a ambientes de pesquisa altamente qualificados nos principais países de elevada qualificação em CT&I. Seguem-se, pela ordem, as bolsas de graduação sanduíche, uma modalidade de formação introduzida recentemente na Capes, com 21% dos bolsistas; o pós-doutorado (20%) e o doutorado pleno (15%). Uma grande parte (44%) dos bolsistas no exterior está vinculada a projetos de cooperação internacional, mantidos pela Capes com 37 países em 2009. Em função da política de cooperação internacional e da adoção da ênfase em áreas priorizadas para a formação de recursos humanos, verifica-se que as engenharias fazem a melhor utilização das bolsas para graduação sanduíche (64% do total dos bolsistas da modalidade), com especial ênfase na mecânica e elétrica. Já quanto ao doutorado pleno, hoje com menor nível de prioridade nas duas agências, os bolsistas estão distribuídos nas áreas em função da identificação de demandas específicas em temas de maior importância para a formação no exterior.

4. Análise das áreas específicas das grandes áreas

Vistos os indicadores das nove grandes áreas, que ilustram aspectos gerais da situação da CT&I brasileira atual, apresentam-se nas tabelas seguintes os dados das áreas de conhecimento específicas que compõem cada um dos grupos das grandes áreas. São tabelados os principais indicadores que permitem uma análise atual e prospectiva de cada uma das áreas em cada grande grupo.

4.1. Ciências exatas e da terra

A Tabela 3 mostra a composição de áreas do grupo Ciências Exatas e da Terra, o qual é composto por: química, física, computação, geociências, matemática, astronomia e probabilidade e estatística, com seus dados para o ano 2009. No total, atuam nas áreas quase três mil pesquisadores de produtividade, representando cerca de 21% do total de bolsistas dessa modalidade no CNPq e um total de mais de 6,1 mil docentes na pós-graduação (47% dos bolsistas). Estes docentes atuam em 402 cursos, sendo 60% no mestrado, 37% no doutorado e 3% no mestrado profissional. A maioria dos docentes da pós-graduação (67%) participa também dos cursos de graduação em suas instituições.

Como mencionado acima, trata-se de um conjunto de áreas majoritariamente mais amadurecida, com grande percentagem de pesquisadores de produtividade participando na pós-graduação (média de 47%), com destaque para a astronomia e a física, onde tal proporção varia de 61% a 92%. Tal maturidade também se reflete na relação Di/Te com índices em torno de dois mestres formados para cada doutor na física, química e astronomia e um índice médio geral de 2,77, dos

mais baixos entre as grandes áreas. Chama atenção neste particular o elevado índice Di/Te (6,6) da área de Ciências da Computação, confirmando que a grande demanda dos candidatos pelo mestrado (inclusive pelo mestrado profissional) não se acompanha de demanda pelo doutorado, o que pode refletir a defasagem dos valores das bolsas de estudo em relação aos salários nestes segmentos onde há grande demanda no mercado de trabalho profissional, tornando pouco competitiva a opção pelos cursos de doutorado.

Constituem, não obstante, motivo de preocupação e alerta os dados da tabela para algumas áreas, especialmente importantes no cenário da CT&I nacional. Para um total de 11.368 novos doutores formados no Brasil em 2009, uma pequena fração (9,5%, ou 1.090) foi titulada nessas áreas, tendo como melhor contribuição a química (390) e a física (264). Verifica-se assim, e de fato, uma grave defasagem na produção de doutores em cinco das sete áreas das Ciências Exatas e da Terra, aí incluídas aquelas com forte demanda do setor tecnológico, como computação e geociências, além do baixíssimo número de novos doutores titulados na astronomia. Essa condição reflete, nesses casos, a existência de número insuficiente de programas de doutorado e, em consequência, do número de alunos matriculados. O quadro deficitário na formação de recursos humanos qualificados, observado acima, alerta para a necessidade de adoção de políticas indutivas no fomento à pesquisa e formação de pessoal em tais áreas, aí incluída a priorização na concessão de bolsas de pós-graduação. Nestes casos, o problema da ampliação na formação de recursos humanos para a área está sendo enfrentado pela Capes por meio de editais indutivos.

Tabela 3. Totais de pesquisadores, cursos de pós-graduação, docentes e discentes matriculados e titulados
Ciências Exatas e da Terra – Brasil, 2009

nº	Área	Pesquisa		Grupos de Pesquisa 2008				Cursos PG ²				Docentes da PG		Alunos Matriculados				Alunos Titulados			Razão Di/Te
		Projetos	Bolsa de Produt. ¹					Mest.	Dout.	Mest. Profis.	Grad. ³	PG	Mest.	Dout.	Mest. Profis.	Mest.	Dout.	Mest. Profis.			
1	Astronomia	296	95	53				5	3	0	49	103	60	71	0	22	11	0		2,00	
2	Ciência da Computação	2.237	399	644				44	18	4	742	1.075	2.951	997	240	901	135	65		6,67	
3	Física	3.213	893	637				49	34	1	987	1.476	1.146	1.411	3	462	264	14		1,75	
4	Geociências	2.148	433	470				47	37	0	551	917	1.330	918	0	410	157	0		2,61	
5	Matemática	726	294	305				35	17	3	648	934	773	673	86	320	106	15		3,02	
6	Probabilidade e Estatística	57	68	83				8	6	0	107	141	158	123	0	76	27	0		2,81	
7	Química	4333	727	856				54	35	2	1071	1512	2073	2157	45	830	390	0		2,13	
Total ciências exatas e da terra		13.010	2.909	3.048				242	150	10	4.155	6.158	8.491	6.350	374	3.021	1.090	94		2,77	

Fonte: Capes/MEC

¹ O número de bolsistas de produtividade em pesquisa do CNPq tem como referência maio de 2010;

² Relação de Cursos Recomendados e Reconhecidos – Data de Atualização: 10/03/2010;

³ Docentes da Pós-Graduação que atuam também na graduação.

⁴ Os cursos na área de conhecimento Oceanografia foram agrupados, para efeito deste estudo, na grande área Multidisciplinar.

4.2. Engenharias

Os dados apresentados na Tabela 4 ilustram claramente um quadro de grande defasagem quantitativa quanto à situação atual e de evolução das engenharias no Brasil, tendo em vista a perspectiva de enfrentamento dos desafios demandados, por um lado pelos mais diversos setores industriais e, por outro, pelo estágio de desenvolvimento que o país requer. Apesar da Grande Área Engenharias ter sido destacada como prioridade definida pelo PNPG 2005-2010, de fato, o quadro geral das 13 áreas das engenharias que compõem a grande área mostra números modestos para possibilitar atingir, em médio prazo, um nível de capacitação de novos recursos humanos qualificados, compatível com tal necessidade, já que essa perspectiva esbarra na inexistência de um número adequado de docentes e de pesquisadores e, em consequência, de baixíssimos índices em relação ao conjunto das demais áreas no Brasil: cursos de pós-graduação (10,9%), sobretudo no doutorado, resultando em baixa formação de novos doutores (11,3%). A relação Di/Te, embora relativamente alta, pode ser justificada pela maior demanda do mercado profissional para a formação de mestres, o que, aliás, se verifica também na crescente demanda e titulação no mestrado profissional em áreas específicas.

A Tabela 4 permite, ademais, constatar grande assimetria de capacitação de recursos humanos dentro do conjunto das engenharias, afetando sobretudo diversas áreas de significativa importância de atuação específica. Enquanto as áreas de engenharias elétrica, mecânica, química e civil apresentam indicadores mais expressivos, várias outras de grande importância para subsidiar o desenvolvimento do país, como as áreas aeroespacial, biomédica, de minas, transporte, naval e oceânica e a engenharia sanitária, apresentam situação muito defasada quanto ao componente capacitação de recursos humanos. Isto se verifica em praticamente todos os indicadores: pesquisadores, cursos de pós-graduação, docentes e alunos com consequente efeito sobre a formação de doutores. Dadas as perspectivas de sua possível aplicação futura no Brasil, preocupação similar, embora menos acentuada, deve ser atribuída à situação da engenharia nuclear.

Tabela 4. Totais de pesquisadores, cursos de pós-graduação, docentes e discentes matriculados e titulados - Engenharias - Brasil, 2009

nº	Área	Pesquisa		Grupos de Pesquisa 2008		Cursos PG			Docentes		Alunos Matriculados			Alunos Titulados			Razão Di/Te
		Projetos	Bols. Produt.	32	73	2	6	1	94	205	334	302	267	112	35	109	
1	Engenharia Aeroespacial	363	69														3,20
2	Engenharia Biomédica	261	79														5
3	Engenharia Civil	2.919	263														3,40
4	Engenharia de Materiais e Metalúrgica	1.636	343														3,52
5	Engenharia de Minas	164	32														6,80
6	Engenharia de Produção	1380	144														5
7	Engenharia de Transporte	297	52														4,26
8	Engenharia Elétrica	2769	328														3
9	Engenharia Mecânica	3.069	290														3,35
10	Engenharia Naval e Oceânica	125	16														3,13
11	Engenharia Nuclear	924	87														1,80
12	Engenharia Química	2.281	182														2,69
13	Engenharia Sanitária	1.203	153														9,13
Total engenharias		17.391	2.038														3,39

Fonte: Capes/MEC.

¹ O número de bolsistas de produtividade em pesquisa do CNPq tem como referência maio de 2010

² Relação de Cursos Recomendados e Reconhecidos - Data Atualização: 10/03/2010;

³ Docentes da Pós-Graduação que atuam também na graduação.

⁴ Na classificação de áreas do CNPq constam a área de Desenho industrial e a de Ciências da Computação na grande área Engenharias.

Os indicadores analisados apontam preocupante deficiência quantitativa da capacitação nas engenharias para fazer face ao desenvolvimento do país. Conforme enfatizado em artigo recente (GUIMARÃES *et al.*, 2007, p. 215), “As inovações tecnológicas, o desenvolvimento da infraestrutura nacional, o surgimento e o estabelecimento das indústrias e empresas de pequeno e médio porte, demandam, no conjunto, contingentes de engenheiros bem qualificados. Serão eles os projetistas, gerentes técnicos e operadores, constituindo a maior parcela do “corpo inteligente” do segmento industrial. Demonstração clara disso é o avanço verificado nas últimas décadas por diversos países, antes tecnologicamente emergentes, como Índia, Espanha, China, Coreia do Sul, Taiwan e Cingapura. Vale lembrar que são todos atuais concorrentes diretos do Brasil e contra os quais temos grande desvantagem na pauta de exportações de manufaturados. Como se verá adiante, a força maior desses países tem sido a ênfase nos processos industriais demandantes de quadros qualificados das engenharias”.

No artigo mencionado foi também apontado que a defasagem das engenharias está praticamente localizada no componente quantitativo, uma vez que, sob o ponto de vista qualitativo, é destacado (GUIMARÃES *et al.*, 2007, p. 216²) que “há no Brasil diversos bons exemplos de iniciativas e casos de sucesso. Pode-se mencionar alguns, em relação à engenharia brasileira, como o desenvolvimento de tecnologia de extração de petróleo em águas profundas com intensa participação da Coppe-Rio, a indústria aeronáutica acoplada ao complexo CTA/ITA, o apoio amplo ao desenvolvimento das engenharias com o programa Reeng/Recope e os extraordinários avanços na automação bancária e na apuração eletrônica dos resultados das eleições, todos suportados pela Engenharia”. Também no que respeita à produção científica, por exemplo, os indicadores de algumas áreas das engenharias são altamente promissores, como se verá no capítulo respectivo.

Consensualmente, sabe-se que a engenharia é um poderoso instrumento para promover o desenvolvimento econômico e social de uma nação. No caso do Brasil, que apresenta inúmeras vantagens comparativas e possui imensas riquezas naturais, verifica-se que, no estágio atual do seu desenvolvimento, há grande necessidade de um corpo de engenheiros bem formados e com competência consolidada. Deve-se, pois, fomentar uma expressiva formação de recursos humanos nas diversas áreas das engenharias, capacitando o país para explorar seus diversos nichos de competitividade.

Desta forma, o enfrentamento da defasagem quantitativa das áreas de engenharias requer atuação diferenciada das agências para o amplo fomento à pesquisa acoplada à formação de recursos humanos. Neste sentido, em diversas ações da Capes buscou-se, a partir de 2004, trilhar este caminho. Foi introduzida no PPA 2005 a Ação Recursos Humanos para apoio à Pitce; Programa

2 Guimarães, J. A., Oliveira, J. F. G., PRATA, A. T. Engenharia e desenvolvimento no Brasil: desafios e perspectivas. Parcerias Estratégicas (Brasília-DF), v. 25, p. 213-235, 2007.

Pró-Engenharias; incentivou-se o acoplamento dos programas de cooperação internacional à capacitação de pessoal pelo estímulo ao doutorado sanduíche e ao estágio acadêmico-profissional de estudantes de graduação em engenharias no exterior (Programa Graduação Sanduíche na Alemanha, França e EUA); criação da área Materiais; diversos editais específicos cobrindo áreas com ênfase nas engenharias: TV digital, nanobiotecnologia, assuntos de defesa, bioenergia e aquisição de equipamentos de pequeno e médio porte para cursos da área, entre outras.

4.3. Ciências agrárias

Os dados das ciências agrárias são apresentados na Tabela 5. Sabidamente, essa grande área tem reconhecida importância para o sucesso do segmento agroindustrial e da agricultura familiar no Brasil. Portanto, há grande demanda por pesquisadores qualificados para suprir o segmento com recursos humanos de alto nível, em especial porque é exatamente na pós-graduação que se formam os novos quadros capazes de dar continuidade aos avanços que o Brasil tem feito na agricultura e na pecuária tropical, frutos da pesquisa básica e aplicada desenvolvida no país pelas universidades, pela Embrapa e, mais recentemente, pelo demandante segmento agrícola industrial, aí incluída a área de bioenergia. Constituindo uma das maiores áreas na pós-graduação (478 cursos, sendo 60% mestrado, 37,6% doutorado e 2,4% mestrado profissional) com bom número de docentes e pesquisadores e de alunos matriculados, as ciências agrárias apresentam uma significativa produção de doutores, sobretudo na Agronomia e na Medicina Veterinária. Com exceção da área de recursos pesqueiros e engenharia de pesca, que apresenta alguma defasagem no número de docentes e de pesquisadores em relação às demais áreas, a distribuição de indicadores, em função da dimensão de cada área, é razoavelmente uniforme, inclusive quanto à relação Di/Te entre suas sete áreas. Considerando a vocação implícita da área, há, aparentemente, espaço para crescimento da demanda por mestrados profissionais, o que é ainda pouco significativa em todas as áreas.

Tabela 5. Totais de pesquisadores, cursos de pós-graduação, docentes e discentes matriculados e titulados - Ciências Agrárias - Brasil, 2009

nº Área	Pesquisa		Grupos de Pesquisa 2008		Cursos PG			Docentes		Alunos Matriculados			Alunos Titulados			Razão Di/Te
	Projetos	Bols. de Produt.			Mest.	Dout.	Mest. Profis.	Grad.	PG	Mest.	Dout.	Mest. Profis.	Mest.	Dout.	Mest. Profis.	
1	Agronomia	10.234	793	841	127	80	5	1.782	2.465	3.666	2.745	145	1.638	676	34	2,42
2	Ciência e Tecnologia de Alimentos	2109	193	299	36	23	2	448	588	1.071	767	31	431	153	10	2,82
3	Engenharia Agrícola	965	142	118	14	10	0	193	252	499	411	0	180	74	0	2,43
4	Medicina Veterinária	4.840	288	403	47	30	1	769	976	1.696	1.110	109	693	234	0	2,96
5	Recursos Florestais e Engenharia Florestal	1.555	145	150	18	13	1	266	383	649	432	20	248	74	1	3,35
6	Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca	710	116	79	8	5	0	102	141	221	124	0	84	20	0	4,20
7	Zootecnia	3.248	262	287	36	19	3	630	845	1.253	852	34	491	193	21	2,54
Total ciências agrárias		23.661	1.939	2.177	286	180	12	4.190	5.650	9.055	6.441	339	3.765	1.424	66	2,64

Fonte: Capes/MEC.
¹ O número de bolsistas de produtividade em pesquisa do CNPq tem como referência maio de 2010;
² Relação de Cursos Recomendados e Reconhecidos - Data Atualização: 10/03/2010;
³ Docentes da Pós-Graduação que atuam também na graduação.

4.4. Ciências biológicas

Das mais tradicionais e entre as pioneiras áreas da ciência brasileira, as áreas específicas dessa grande área listadas na Tabela 6 compõem um conjunto bastante homogêneo de indicadores, tanto em relação ao número de docentes e pesquisadores quanto de cursos de pós-graduação, o que se reflete nos dados sobre os discentes matriculados (basicamente 1:1 entre mestrando e doutorando) e também dos titulados e claramente sobre a razão Di/Te, cuja média é a mais baixa de todas as grandes áreas, com uma relação de dois mestres para cada doutor titulado. Em que pese haver produção significativa de doutores no geral, fisiologia, farmacologia, imunologia, microbiologia e parasitologia apresentam certa defasagem na formação de doutores em relação à maioria das demais componentes do grupo. Vale destacar que estas são áreas com nítida inserção na medicina e saúde e também, mais recentemente, na indústria farmacêutica.

Tabela 6. Totais de pesquisadores, cursos de pós-graduação, docentes e discentes matriculados e titulados - Ciências Biológicas - Brasil, 2009

n°	Área	Pesquisa		Grupos de Pesquisa 2008	Cursos PG				Docentes		Alunos Matriculados			Alunos Titulados			Razão Di/Te
		Projetos	Bols. de Produt.		Mest.	Dout.	Mest. Profis.	Grad.	PG	Mest.	Dout.	Mest. Profis.	Mest.	Dout.	Mest. Profis.		
1	Biofísica	608	74	66	3	3	0	111	139	125	181	0	58	37	0	1,57	
2	Biologia Geral	1853	7	44	25	16	1	473	609	711	596	10	307	148	3	2,07	
3	Bioquímica	1.437	268	336	15	14	1	266	546	581	782	19	240	183	17	1,31	
4	Botânica	1.540	213	205	21	16	0	233	485	548	483	0	270	125	0	2,16	
5	Ecologia	2.208	193	405	31	17	1	522	810	917	521	22	313	95	1	3,35	
6	Farmacologia	1022	189	162	12	11	2	144	266	308	392	48	152	78	3	1,95	
7	Fisiologia	1.436	169	169	15	14	2	222	489	450	582	11	199	98	6	2,03	
8	Genética	2354	249	333	19	20	2	346	538	638	728	42	221	141	17	1,57	
9	Imunologia	789	160	160	6	5	0	108	141	153	214	0	58	46	0	1,26	
10	Microbiologia	874	183	256	12	9	0	223	272	326	381	0	141	103	0	1,37	
11	Morfologia	879	104	151	8	8	0	142	224	208	316	0	109	66	0	1,65	
12	Parasitologia	639	134	150	6	5	0	73	168	167	209	0	63	33	0	1,91	
13	Zoologia	2.382	218	259	28	18	0	407	631	807	553	0	376	98	0	3,84	
Total ciências biológicas		18.021	2.161	2.696	201	156	9	3.270	5.318	5.939	5.938	152	2.507	1.251	47	2,00	

Fonte: Capes/MEC.
¹ O número de bolsistas de produtividade em pesquisa do CNPq tem como referência maio de 2010;
² Relação de Cursos Recomendados e Reconhecidos - Data Atualização: 10/03/2010;
³ Docentes da Pós-Graduação que atuam também na graduação.
⁴ Incluindo Neurociência e Biologia Celular.

4.5. Ciências da saúde

Listadas na Tabela 7, o grupo da saúde constitui a maior grande área da pós-graduação, com 725 cursos (17,7% do total), sendo 54% mestrado, 40% doutorado e 6% mestrado profissional. As nove áreas apresentam elevada heterogeneidade, sem dúvida bastante influenciada pelos dados da medicina, mas ainda assim possibilitando visualizar pelo menos mais quatro subgrupos em função do componente quantitativo dos indicadores da tabela: grupo I: medicina; grupo II: odontologia e saúde coletiva; grupo III: enfermagem e farmácia; grupo IV: educação física e nutrição e grupo V: fisioterapia e terapia ocupacional e fonoaudiologia. Essa divisão tem como origem a dimensão do número de pesquisadores e de docentes que atuam na pós-graduação. Destaque-se aqui a perspectiva de crescimento das áreas da saúde no mestrado profissional, já que essa grande área apresenta perfil adequado para essa modalidade de formação pós-graduada em todas as áreas, seja no setor de serviços, seja no típico exercício profissional, e que apenas a odontologia e a saúde coletiva têm se beneficiado dessa possibilidade.

Tabela 7. Totais de pesquisadores, cursos de pós-graduação, docentes e discentes matriculados e titulados nas Ciências da Saúde - Brasil, 2009

nº Área	Pesquisa		Grupos de Pesquisa 2008		Cursos PG			Docentes		Alunos Matriculados			Alunos Titulados			Razão Di/Te
	Projetos	Bols. de Produt.			Mest.	Dout.	Mest. Profis.	Grad.	PG	Mest.	Dout.	Mest. Profis.	Mest.	Dout.	Mest. Profis.	
1	Educação Física	924	77	387	21	10	0	289	401	910	288	0	384	53	0	7,25
2	Enfermagem	1990	146	373	32	15	2	575	684	1.102	569	39	526	132	11	3,98
3	Farmácia	2.895	153	321	30	19	3	518	713	923	612	49	375	131	30	2,86
4	Fisioterapia e Terapia Ocupacional	418	53	170	8	2	0	79	133	190	75	0	96	8	0	12,00
5	Fonoaudiologia	350	46	82	7	5	1	109	158	315	91	26	123	21	9	5,86
6	Medicina	11.907	508	1.355	173	160	3	2.704	4.310	6.175	4.826	78	2.155	1.124	10	1,92
7	Nutrição	834	73	148	15	6	0	248	304	449	229	0	159	58	0	2,74
8	Odontologia	3845	188	472	74	51	18	1.341	1.796	1.615	1.415	443	768	398	251	1,93
9	Saúde Coletiva	2.130	199	653	36	21	13	517	1.411	1.455	987	472	638	200	192	3,19
Total ciências da saúde		25.293	1.443	3.961	396	289	40	6.380	9.910	13.134	9.092	1.107	5.224	2.125	503	2,46

Fonte: Capes/MEC.

¹ O número de bolsistas de produtividade em pesquisa do CNPq tem como referência maio de 2010;

² Relação de Cursos Recomendados e Reconhecidos - Data Atualização: 10/03/2010;

³ Docentes da Pós-Graduação que atuam também na graduação.

4.6. Ciências humanas

Os dados da grande área Ciências Humanas estão listados na Tabela 8. Ao final do ano 2009, dos 588 cursos (14,3 % do total), dois terços correspondem ao mestrado. A grande demanda pela pós-graduação na área das humanidades pode ser destacada pela proporção de alunos matriculados e titulados: 16,7% e 17,2% do total de matrículas e de titulações, respectivamente, em 2009. Destacadas da tabela, a Educação, por seu maior tamanho, a Arqueologia (a menor) e as áreas de Ciência Política e Teologia (intermediárias), as demais áreas apresentam um perfil semelhante quanto aos indicadores da tabela, especialmente em relação à razão Di/Te, condizente com as características da grande área. Certamente, não se aplica aqui uma expectativa de participação maior dessas áreas no mestrado profissional, à exceção de um provável surgimento de propostas nessa modalidade em cursos de psicologia, uma área onde tal modalidade parece ter aplicabilidade para formação de profissionais atuando fora do circuito acadêmico.

Tabela 8. Totais de pesquisadores, cursos de pós-graduação, docentes e discentes matriculados e titulados - Ciências Humanas - Brasil, 2009

nº Área	Pesquisa		Grupos de Pesquisa 2008		Cursos PG				Docentes		Alunos Matriculados			Alunos Titulados			Razão Di/Te
	Projetos	Bols. de Produt.			Mest.	Dout.	Mest. Profis.	Grad.	PG	Mest.	Dout.	Mest. Profis.	Mest.	Dout.	Mest. Profis.		
1	Antropologia	653	133	223	18	11	1	208	338	492	431	0	152	70	12	2,17	
2	Arqueologia	63	44	38	2	1	0	15	48	33	13	0	13	1	0	13,00	
3	Ciência Política	413	109	177	25	13	1	194	432	652	431	80	208	56	19	3,71	
4	Educação	4.031	352	1.711	93	45	0	1.616	2.306	5.800	3.165	0	2.583	705	0	3,66	
5	Filosofia	510	130	392	35	14	0	408	635	1.092	669	0	328	101	0	3,25	
6	Geografia	1794	87	243	41	18	0	536	802	1.653	1.023	0	580	160	0	3,63	
7	História	2.118	221	525	52	24	1	851	1.235	2.170	1.282	35	829	261	23	3,18	
8	Psicologia	2.594	287	567	63	37	0	706	1.065	2.458	1.400	0	1.072	286	0	3,75	
9	Sociologia	1.503	188	382	39	31	1	545	960	1.450	1.456	78	557	265	37	2,10	
10	Teologia	152	8	61	14	7	1	184	243	557	209	109	216	49	36	4,41	
Total ciências humanas		13.831	1.559	4.319	382	201	5	5.263	8.064	16.357	10.079	302	6.538	1.954	127	3,35	

Fonte: Capes/MEC.

¹ O número de bolsistas de produtividade em pesquisa do CNPq tem como referência maio de 2010;

² Relação de Cursos Recomendados e Reconhecidos - Data Atualização: 10/03/2010;

³ Docentes da Pós-Graduação que atuam também na graduação.

4.7. Ciências sociais aplicadas

Trata-se de uma grande área caracterizada por elevada heterogeneidade entre as 14 áreas que a compõem, sobretudo no que respeita à capacitação presente e futura de doutores. Tais características podem ser plenamente visualizadas na Tabela 9, possibilitando identificar pelo menos quatro grupos de áreas: grupo I: Administração, Direito e Economia; grupo II: Arquitetura e Urbanismo, Comunicação e Serviço Social; grupo III: Ciência da Informação e Planejamento Urbano e Regional e grupo IV: Demografia, Desenho Industrial, Museologia e Turismo. Tais discrepâncias poderão afetar o desenvolvimento de áreas com destacada importância no estágio atual da CT&I brasileira, como nos casos da Ciência da Informação, Demografia, Desenho Industrial e Planejamento Urbano e Regional.

Tabela 9. Totais de pesquisadores, cursos de pós-graduação, docentes e discentes matriculados e titulados - Ciências Sociais Aplicadas - Brasil, 2009

n°	Área	Pesquisa		Grupos de Pesquisa 2008	Cursos PG			Docentes		Alunos Matriculados			Alunos Titulados			Razão Di/Te
		Projetos	Bols. de Produt.		Mest.	Dout.	Mest. Profis.	Grad.	PG	Mest.	Dout.	Mest. Profis.	Mest.	Dout.	Mest. Profis.	
1	Administração	2.226	146	617	69	27	25	1.162	1.661	3.048	988	1318	1.264	185	485	6,83
2	Arquitetura e Urbanismo	801	84	265	19	10	0	310	453	864	477	0	321	89	0	3,61
3	Ciência da Informação	217	42	136	11	6	1	122	193	278	175	32	111	37	0	3,00
4	Comunicação	575	121	366	36	13	0	355	537	1.220	561	0	506	122	0	4,15
5	Demografia	114	34	23	3	2	0	16	50	87	49	0	37	20	0	1,85
6	Desenho Industrial	193	33	93	11	2	0	112	160	342	62	0	124	12	0	10,33
7	Direito	595	56	562	65	25	0	824	1.528	4.137	1221	0	1.591	252	0	6,31
8	Economia	924	193	354	38	18	12	578	792	1.094	651	993	464	142	347	3,27
9	Museologia	24	5	11	1	0	0	10	19	18	0	0	11	0	0	-
10	Planejamento Urbano e Regional	588	70	147	16	6	4	166	300	533	181	103	197	29	33	6,79
11	Serviço Social	777	66	197	27	10	0	282	396	933	369	0	299	64	0	4,67
12	Turismo	121	9	71	5	0	1	48	85	172	0	7	69	0	18	-
Total ciências sociais aplicadas		7.155	859	2.842	301	119	43	3.985	6.174	12.726	4.734	2.453	4.994	952	883	5,25

Fonte: Capes/MEC.

¹ O número de bolsistas de produtividade em pesquisa do CNPq tem como referência maio de 2010;

² o Relação de Cursos Recomendados e Reconhecidos - Data Atualização: 10/03/2010;

³ Docentes da Pós-Graduação que atuam também na graduação.

4.8. Linguística, letras e artes

Com um total de 225 cursos (5,5% do total, sendo 65% no mestrado), esta é a menor grande área da pós-graduação e inclui três áreas específicas: Artes, Letras e Linguística (Tabela 10). Ainda que de dimensões reduzidas, trata-se de conjunto de áreas bem consolidadas na pós-graduação brasileira.

Tabela 10. Totais de pesquisadores, cursos de pós-graduação, docentes e discentes matriculados e titulados - Linguística, Letras e Artes - Brasil, 2009

nº	Área	Pesquisa		Grupos de Pesquisa 2008			Cursos PG			Docentes		Alunos Matriculados			Alunos Titulados			Razão Di/Te
		Projetos	Bols. de Produt.		Mest.	Dout.	Mest. Profis.	Grad.	PG	Mest.	Dout.	Mest. Profis.	Mest.	Dout.	Mest. Profis.			
1	Artes	667	100	37	16	0	529	747	4.099	2.268	0	1479	436	0	0	3		
2	Letras	1.635	214	86	46	0	1.271	1.925	1.004	817	0	515	162	0	0	3		
3	Linguística	519	192	24	16	0	349	471	1.225	598	0	537	134	0	4			
Total linguística, letras e artes		2.821	506	147	78	0	2.149	3.143	6.328	3.683	0	2.531	732	0	3,46			

Fonte: Capes/MEC.

¹ O número de bolsistas de produtividade em pesquisa do CNPq tem como referência maio de 2010;

² Relação de Cursos Recomendados e Reconhecidos - Data Atualização: 10/03/2010;

³ Docentes da Pós-Graduação que atuam também na graduação.

4.9. Multidisciplinar

Na condição de área nova na pós-graduação, em um contexto em que predominam as áreas com características tipicamente disciplinares, a grande Área Multidisciplinar (Tabela 11) vem apresentando crescimento substancial e ocupando um espaço até recentemente inexplorado na pesquisa e na pós-graduação, tendo como objetivo formar recursos humanos com ênfase em temas de pesquisa que envolvem intrinsecamente conhecimento e metodologia multi e interdisciplinar. Quatro áreas estão aí já incluídas: Biotecnologia, Ensino de Ciências, Interdisciplinar e Materiais, com grande significado pela inclusão das áreas novas, Biotecnologia e Ciência dos Materiais. Seguramente, outras áreas com características apropriadas como a oceanografia deverão se associar ao grupo. Vale destacar que, no caso da oceanografia, a qual tem uma grande demanda por profissionais em função da Amazônia Azul, foi lançado, em julho de 2009 pela Capes, o edital “Ciências do Mar”, que obteve ampla adesão da comunidade, aprovando-se 26 projetos num total de R\$ 29 milhões em quatro anos, contemplando além do apoio aos projetos de pesquisa, também um foco especial na ampliação da formação de doutores no Brasil e no exterior. Por sua vez, a área interdisciplinar incorpora grande diversidade de cursos em subcâmaras, o que aponta para a necessidade de sua reestruturação quali-quantitativa.

Tabela 11. Totais de pesquisadores, cursos de pós-graduação, docentes e discentes matriculados e titulados - Área Multidisciplinar - Brasil, 2009

nº Área	Projetos	Cursos PG			Docentes		Alunos Matriculados			Alunos Titulados			Razão Di/Te
		Mest.	Dout.	Mest. Profis.	Grad.	PG	Mest.	Dout.	Mest. Profis.	Mest.	Dout.	Mest. Profis.	
1 Biotecnologia	1.819	21	17	1	69	785	722	901	26	251	99	15	2.54
2 Ensino	910	26	16	28	582	980	1.037	451	1.058	383	61	242	6
3 Interdisciplinar	5.983	147	53	48	2.189	4.050	4.827	1.634	2.000	1.816	292	521	6.22
4 Materiais	597	13	10	2	93	320	408	362	16	136	57	0	2.39
5 Oceanografia	874	13	12	0	116	265	347	273	0	181	47	0	3.43
Total linguística, letras e artes	9.983	220	108	79	3.051	6.400	7.441	3.621	3.100	2.747	556	778	4.94

Fonte: Capes/MEC.

¹ O número de bolsistas de produtividade em pesquisa do CNPq tem como referência maio de 2010;

² Relação de Cursos Recomendados e Reconhecidos - Data Atualização: 10/03/2010;

³ Docentes da Pós-Graduação que atuam também na graduação.

⁴ Na área de Oceanografia para os campos "Cursos, Docentes, Discentes Matriculados e Titulados" foram somados os dados dessa área do conhecimento, presente nas Áreas de avaliação de Geociências, Ciências Biológicas I e os cursos de Ecologia e Meio Ambiente da seguintes IES (INPA, UFRN, UFBA, USP e UFRGS).

⁵ Na divisão de áreas do CNPq não consta a área Multidisciplinar.

5. Capacidade de formação de doutores das áreas e os respectivos desempenhos na produção científica

São analisadas a seguir conjuntos de áreas classificadas em função da capacidade de formação de novos pesquisadores-doutores, vale dizer, em razão do número de cursos de doutorado. As 79 áreas da Capes foram classificadas em quatro grupos:

- Grupo I: áreas com mais de 20 cursos de doutorado;
- Grupo II: áreas com 11 a 19 cursos de doutorado;
- Grupo III: áreas com 6 a 10 cursos de doutorado;
- Grupo IV: áreas com 5 ou menos cursos de doutorado.

As Tabelas 12 a 15 resumem os dados de capacitação atual e os índices de produção de doutores em 2009 e bem assim a produção científica em número de artigos e sua participação percentual no mundo em cada área e também o índice de impacto dessa mesma produção, cujos dados foram obtidos da Base de Dados do National Science Indicators (NSI) 2009, em CD ROM, da Thomson Reuters, USA.

Pelo critério utilizado (tamanho da área na pós-graduação no doutorado como o nível mais elevado) para formatação dos quatro grupos, verifica-se que áreas maiores (Grupos I e II) nem sempre apresentam produção científica compatível, certamente indicando peculiaridades de tais áreas, uma vez que apenas o indicador produção científica internacional foi utilizado. Igualmente, algumas áreas pequenas (Grupos III e IV), com poucos cursos de doutorado, com frequência apresentam elevada produção de artigos com parâmetros qualitativos também significativos, como nos casos da Astronomia, Biofísica, Imunologia e Parasitologia.

No conjunto, os dados apresentados ao longo do documento podem ser úteis na formulação de políticas de formação de novos recursos humanos e avançar em temas de pesquisa para subsidiar a CT&I no Brasil na próxima década.

Tabela 12. Distribuição das áreas com base no número de cursos de doutorado: indicadores de recursos humanos e produção científica.

Cursos de PG					Produção Científica* 2005 - 2009				
	Áreas	Grupos de Pesquisa	Total	Dout.	Docent na PG	Produção Científica			
						Titulação de Doutores	Artigos	% no Mundo	Impacto
Grupo 1	Administração	617	121	27	1.661	185	374	0,6	1,5
	Agronomia	841	212	80	2.465	676	6.923	8,0	1,1
	Ciência e Tecnologia de Alimentos	299	61	23	588	153	5.773	3,5	2,3
	Direito	562	90	25	1.528	252	NC	---	---
	Ecologia	405	59	22	915	113	4.110	2,9	3,3
	Educação	1.711	138	45	2.306	705	511	1,3	0,7
	Engenharia Civil	339	77	20	1.145	218	699	0,2	2,0
	Engenharia Elétrica	482	82	28	1.227	307	1.855	1,1	1,6
	Engenharia Mecânica	293	73	25	1.123	191	833	0,2	1,4
	Física	637	84	34	1.476	264	10.936	2,2	4,0
	Genética	333	41	20	538	141	2.488	3,1	3,9
	Geociências	470	84	37	917	157	1.971	1,5	3,2
	História	525	77	24	1.235	261	284	1,1	0,2
	Interdisciplinar	NC	248	53	4.050	292			
	Letras	528	132	46	1.925	162	155	0,6	---
	Medicina	1.355	336	160	4.310	1.124	22.670	2,1	3,9
	Medicina Veterinária	403	78	30	976	234	4.933	7,8	1,3
	Odontologia	472	143	51	1.796	398	3.403	10,4	2,9
	Psicologia	567	100	37	1.065	286	193	0,7	3,8
	Química	856	91	35	1.512	390	11.465	1,9	3,6
	Saúde Coletiva	653	70	21	1.411	200	238	0,6	2,4
	Sociologia	382	71	31	960	265	93	0,6	0,7

Tabela 13. Distribuição das áreas com base no número de cursos de doutorado: indicadores de recursos humanos e produção científica.

	Áreas	Cursos de PG			Produção Científica* 2005 - 2009				
		Grupos de Pesquisa	Total	Dout.	Docent. na PG	Titulação de Doutores	Artigos	% no Mundo	Impacto
Grupo 2	Antropologia	223	30	11	338	70	144	1,2	2,8
	Artes	375	53	16	747	436	49	0,5	0,2
	Biologia Geral	NC	42	16	609	148	2.581	7,2	1,9
	Bioquímica	336	40	14	546	183	6.133	1,9	4,3
	Biotecnologia	NC	39	17	785	99	2.189	2,2	3,3
	Botânica	205	37	16	485	125	2.838	3,4	2,7
	Ciência da Computação	644	66	18	1.075	135	1.822	1,3	1,1
	Ciência Política	177	39	13	432	56	148	0,7	0,6
	Comunicação	366	49	13	537	122	33	0,4	0,8
	Economia	354	68	18	792	142	506	0,6	1,4
	Enfermagem	373	49	15	684	132	981	4,8	0,4
	Engenharia de Materiais & Metalúrgica	273	36	14	401	90	741	0,1	1,6
	Engenharia de Produção	248	54	14	688	114	302	1,4	2,1
	Engenharia Química	226	48	16	674	161	2.069	2,3	2,9
	Ensino de Ciências	NC	70	16	980	61	NC	---	---
	Farmácia	321	52	19	713	131	4.203	2,9	4,1
	Farmacologia	162	25	11	266	78	3.145	3,2	3,5
	Filosofia	392	49	14	635	101	118	0,8	0,1
	Fisiologia	169	31	14	489	98	1.163	2,3	3,5
	Geografia	243	59	18	802	160	584	2,3	2,3
	Linguística	545	40	16	471	134	70	0,3	0,7
	Matemática	305	55	17	934	106	2.508	1,8	1,3
	Oceanografia	NC	25	12	265	47	354	1,4	2,3
	Recursos Florestais & Eng. Florestal	150	32	13	383	74	772	4,6	1,5
	Zoologia	259	46	18	631	98	3.296	7,0	1,6
	Zootecnia	287	58	19	845	193	2.291	8,1	1,1

Tabela 14. Distribuição das áreas com base no número de cursos de doutorado: indicadores de recursos humanos e produção científica

Áreas	Cursos de PG				Produção Científica* 2005 - 2009			
	Grupos de Pesquisa	Total	Dout.	Docent. na PG	Titulação de Doutores	Artigos	% no Mundo	Impacto
Grupo 3	Arquitetura & Urbanismo	265	29	10	453	89	73	0,9
	Ciência da Informação	136	18	6	193	37	201	1,7
	Educação Física	387	31	10	401	53	715	2,4
	Engenharia Agrícola	118	24	10	252	74	350	1,1
	Engenharia Biomédica	73	12	5	160	16	580	1,7
	Engenharia Sanitária	170	27	6	364	30	581	1,7
	Materiais	NC	25	10	320	57	NC	----
	Microbiologia	256	21	9	272	103	2.827	3,2
	Morfologia	151	16	8	224	66	341	4,3
	Nutrição	148	21	6	304	58	1.127	3,2
	Planejamento Urbano e Regional	147	26	6	300	29	NC	NC
	Probabilidade e Estatística	83	14	6	141	27	438	1,4
	Recursos Pesqueiros e Eng. de Pesca	79	13	5	141	20	518	2,5
	Serviço Social	197	37	10	396	64	12	NC
	Teologia	61	22	7	243	49	22	0,2
								NC

Quadro 15. Distribuição das áreas com base no número de cursos de doutorado: indicadores de recursos humanos e produção científica.

Cursos de PG					Produção Científica* 2005 - 2009				
Áreas	Grupos de Pesquisa	Total	Dout.	Docent na PG	Titulação de Doutores	Artigos	% no Mundo	Impacto	
Grupo 4	Arqueologia	38	3	1	13	1	23	0,4	1,0
	Astronomia	53	8	3	103	11	1.997	2,6	6,1
	Biofísica	66	6	3	139	37	893	1,5	4,2
	Demografia	23	5	2	50	20	32	1,0	1,7
	Desenho Industrial	93	13	2	160	12	NC	----	----
	Engenharia Aeroespacial	32	5	2	205	35	122	1,0	1,7
	Engenharia de Minas	30	5	1	52	5	NC	----	----
	Engenharia Naval e Oceânica	12	5	2	50	15	45	NC	1,3
	Engenharia Nuclear	71	11	4	236	83	816	NC	1,4
	Engenharia de Transporte	41	12	4	109	19	63	NC	1,0
	Fisioterapia & Terapia Ocupacional	170	10	2	133	8	NC	----	----
	Fonoaudiologia	82	13	5	158	21	NC	----	----
	Imunologia	160	11	5	141	46	2.238	2,4	5,7
	Museologia	11	1	0	19	0	NC	----	----
	Parasitologia	150	11	5	168	33	2.150	12,9	3,2
	Turismo	71	6	0	85	0	NC	----	----

Universidade, pós-graduação e pesquisa

Carlos Alberto Aragão de Carvalho Filho¹

A discussão sobre universidade, pós-graduação e pesquisa no Brasil deve-se iniciar com a fase pré-universitária, que compreende o ensino fundamental e o médio, pois os problemas desses dois estágios da educação brasileira afetam diretamente o acesso, a qualidade e a capacidade de cumprir metas na educação superior.

O ensino fundamental deve ter como objetivo básico levar os estudantes a dominarem as duas linguagens essenciais a seu desenvolvimento futuro, que são o Português e a Matemática. O aluno do ciclo fundamental também deve ser exposto a atividades culturais, artísticas e esportivas, destinadas a ocupá-lo em tempo integral. A escola deve atuar não apenas como local de ensino, mas tornar-se verdadeiro centro comunitário, convivendo com as famílias e, na medida do possível, oferecendo serviços públicos de saúde e assistência social.

Para tanto, é necessário contar com professores mais bem preparados, o que pode ser obtido com uma atuação decisiva e transformadora das universidades na formação, no acompanhamento e na atualização desses profissionais. Além disso, deve haver uma política de remuneração, baseada no mérito e no estímulo ao aprimoramento, que restaure o poder aquisitivo e até mesmo a condição social dos professores.

O ensino médio, por sua vez, deve levar o estudante à experimentação, com amplo acesso a laboratórios, à leitura e ao contato com o ensino técnico ou com as grandes áreas do conhecimento: ciências exatas e naturais, ciências da vida e ciências humanas e sociais. Assim, a opção por uma carreira técnica ou universitária poderá ocorrer a partir de uma escolha mais bem informada, com espaço para questionamentos e eventuais correções. Aqui também a universi-

¹ Presidente do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

dade e as escolas técnicas superiores podem ter papel importante, atuando no ensino médio com programas de extensão e disponibilizando suas instalações para visitas e treinamento.

O acesso à universidade ou às escolas técnicas superiores deve ser feito a partir de uma avaliação de todo o histórico do aluno no ensino médio, acoplada a exames nacionais tipo ENEM, mas que visem avaliar a capacidade criativa e de raciocínio dos estudantes, muito mais que o conhecimento acumulado. Finalmente, é preciso acabar de uma vez por todas com a escolha precoce de carreiras. Jovens de menos de 20 anos não devem ser obrigados a escolher uma carreira sem que disponham de informação para tanto. Basta que eles possam optar por uma grande área do conhecimento ou por uma área mais técnica.

A educação superior deve oferecer alternativas ao ingressante: universidades, escolas de formação superior (o análogo dos *colleges* dos Estados Unidos) ou escolas técnicas superiores provavelmente cobrem o espectro de opções de carreira e de necessidades da academia, do mercado e do Estado. Qualquer que seja a escolha do estudante, ele deve ter espaço para mudar de ideia, o que pressupõe grades curriculares flexíveis e construídas sobre uma base comum de conhecimentos gerais nos dois primeiros anos. Durante esse período, deve-se prover ampla informação sobre as opções de carreira. Mesmo na fase posterior, deve-se facilitar a migração entre cursos, de modo a permitir que os estudantes encontrem sua vocação pela via do experimento.

Durante a graduação, os alunos devem passar menos tempo em aulas formais, que deverão ser complementadas por tutorias, aulas de exercícios e trabalhos conjuntos, assim permitindo mais tempo de estudo, mais horas na biblioteca e maior participação no processo de aprendizagem. Para que isso ocorra, os professores devem ser liberados de atividades rotineiras e daquelas aulas que são meras supervisões, concentrando-se em aulas substantivas, tarefas de orientação e pesquisa. As tutorias e sessões de estudo e de laboratório podem e devem ser supervisionadas por estudantes de pós-graduação, que dessa forma serão treinados em atividades didáticas, sem que deles se exija responsabilidades além do desejável em processo de formação.

O esquema desenhado no parágrafo anterior é muito propício à iniciação científica, comprovadamente importante para a formação mesmo daqueles que não planejam seguir carreiras acadêmicas por colocar os estudantes em contato com a pesquisa desde cedo. Portanto, deve-se estimular a participação na pesquisa de forma articulada com o aprendizado dos cursos. Vale dizer que o que se ensina e como se ensina deve ser alvo de uma reflexão para diminuir o fosso entre os temas, equipamentos e técnicas de pesquisa atuais e o que os estudantes veem em seus cursos. A utilização de recursos de tecnologia de informação e comunicação deve ser estimulada, já que eles estão amplamente difundidos na sociedade.

Quase como consequência de tudo o que foi proposto, é importante acabar com os departamentos e com o corporativismo que lhes é inerente. Os Institutos devem ser estruturados em

torno de linhas de pesquisa atuais, sem que haja reservas de mercado, seja na graduação, seja na pós-graduação. Os estudantes de graduação devem ter acesso aos melhores professores, a seminários, colóquios e ao contato com pesquisadores de diversos países ao longo de seu curso, aprendendo o que é e como se faz pesquisa, independentemente de sua escolha de carreira.

A pós-graduação deve ser estruturada em torno de linhas de pesquisa. Essa estruturação deve dar ao aluno uma formação básica adequada, alinhada com as necessidades de pesquisa, mas geral o suficiente para acomodar o enfoque multidisciplinar típico da atualidade. Exames de qualificação devem testar versatilidade e capacidade de resolver problemas independentemente de seus rótulos.

Fundamental na pós-graduação é o estímulo à criatividade e à ousadia, aliadas à competência. Para tanto, recomenda-se forte interação com grupos de outras universidades nacionais e estrangeiras, a ser dinamizada pela mobilidade dos estudantes durante sua formação. Desde cedo, o pós-graduando deve ser levado a formular projetos em inglês, língua franca da ciência e da tecnologia de nossos dias, a buscar recursos para pesquisa e a preparar-se para avaliações internacionais.

Os pós-doutorados devem durar mais e envolver visitas a outros países, projetos supervisionados por pesquisadores mais experientes e forte engajamento nas linhas de pesquisa da instituição hospedeira. O pós-doutor deve-se constituir em importante ator no processo de geração do conhecimento, a exemplo do que ocorre em países com grande tradição científico-tecnológica.

Por fim, a própria estrutura de avaliação da pesquisa e de seus resultados deve passar por ampla reformulação. Projetos devem ser formulados em inglês, para permitir avaliações por pares de todo o mundo. Os pareceres de consultores *ad hoc* devem servir de base para as avaliações. Os consultores devem ser instados a avaliar a qualidade da produção científico-tecnológica e não apenas sua quantidade. Comitês de avaliação devem existir em número reduzido para propiciar discussões e *benchmarks* multidisciplinares e internacionais, em que os pareceres dos *ad hoc* serão cotejados com avaliações comparativas.

Estas são algumas ideias destinadas a modernizar nossas universidades e escolas superiores. Elas pretendem contribuir para que possamos formar mais e melhor, atendendo às necessidades do país, que precisará de mais cientistas e engenheiros para dar conta dos enormes desafios que teremos nos próximos anos. Hoje em dia, há muitos brasileiros alijados da possibilidade de contribuir nesse esforço de desenvolvimento, que almejamos sustentável, compatibilizando crescimento econômico, preservação ambiental e resgate social. A discriminação ocorre na primeira infância. É essencial dar um fim a essa segregação perversa. A universidade, a pós-graduação e a pesquisa têm muito a fazer para evitar esse gigantesco desperdício de talento e levar mais jovens à condição de cidadãos plenos, construtores do futuro.

Os pós-graduandos e a agenda estratégica em ciência, tecnologia e inovação

Elisangela Lizardo de Oliveira¹, Vasco Rodrigo Rogrigues Lourenço², Luana Meneguelli Bonone³ & Thiago Oliveira Custódio⁴

1. Introdução

A necessária convergência entre ciência e democracia torna-se essencial para a efetivação de uma plataforma política de êxito em sua extensão social e capacidade produtiva de base técnico-científica. Entende-se que essa dupla dimensão, na qual se inserem ciência e democracia, é pressuposto estratégico e indissociável de um novo projeto nacional de desenvolvimento em ciência, tecnologia e inovação.

A participação de movimentos sociais, assim como de setores específicos da CT&I brasileira, representa avanços democráticos importantes que marcaram a 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (CNCTI). O objetivo do presente artigo é expressar a riqueza do processo que antecedeu a 4ª CNCTI: a ANPG, a partir dos debates realizados em sua base, acumulou condições políticas e teóricas para desempenhar com êxito sua participação na conferência, procurando contribuir com importantes elementos de elaboração sistêmica da educação e CT&I nacionais.

1 Presidenta da ANPG. Mestranda em Educação pela PUC/SP.

2 Diretor de Ciência e Tecnologia e Inovação da ANPG. Mestrando em Planejamento Urbano e Regional pela UFRJ/IPPUR/OIPSOLO

3 Luana Meneguelli Bonone. Diretora de Comunicação da ANPG. Estudante de Especialização em Técnicas da Estrutura Gramatical e Textual da Língua Portuguesa na Universidade Nove de Julho.

4 Diretor de Tecnologias da Informação e Comunicação da ANPG. Mestrando em Educação pela UFMS.

Desde a 1ª Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia, realizada em 1985, cujo objetivo era ampliar a participação da sociedade brasileira na definição de uma política científico-tecnológica para o país, passou um quarto de século. Com o tempo, as demandas no âmbito da elaboração de políticas voltadas à C&T foram adquirindo maiores contribuições, especialmente por meio das conferências subsequentes. Após uma década e meia, foi realizada a 2ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, em 2001, e nesse momento foi colocada em destaque a relevância da inovação tecnológica como instrumento à competitividade, inclusive em agregar o conceito inovação em seu nome.

Inserida numa conjuntura político-econômica mais favorável aos anseios produtivos nacionais, em 2005, foi realizada a 3ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. Este debate gerou significativas contribuições ao redesenho e ao aperfeiçoamento das políticas de CT&I; com destaque especial à proposição de uma agenda de ações concretas para sua operacionalização, fruto da conferência. Observou-se crescente mobilização, ao longo desta década, dos diversos setores da sociedade civil organizada, dos setores produtivos e do poder público em prol da compreensão de quão estratégico é o papel da CT&I ao desenvolvimento do país.

Com responsável espírito propositivo, a ANPG, tendo em sua atuação intrínseca o papel irrestrito de defesa dos interesses dos pós-graduandos brasileiros, contribui com o desenvolvimento do país ao pensar estrategicamente a relação da educação de base técnico-científica com o setor produtivo.

O debate sobre CT&I está no âmago da construção de um novo marco civilizacional ao Brasil, capaz de gerar melhores condições sociais, econômicas e políticas a um país autônomo, com inabalável soberania nacional. Incorporar tal paradigma à agenda estratégica do núcleo endógeno de ciência significa edificar um novo projeto nacional de desenvolvimento. Para tanto, é preciso objetivar as condições necessárias para que os avanços brasileiros em ciência, tecnologia e inovação gerem uma força de trabalho de base técnico-científica, contribuindo para uma melhor posição de competitividade do mercado brasileiro no contexto globalizado. Tal feito requer absorver a política de CT&I como elemento de profundidade estratégica e parte constitutiva da política econômica, em sentido amplo, centralizada na política industrial.

Viabilizar uma política de CT&I, que esteja comprometida com a edificação de um novo marco civilizacional, requer traçar discussão de caráter amplo cujo centro é o regime da política macroeconômica.

Nesse sentido, cabe salientar que a política de CT&I precisa estar articulada a uma política cambial com controle da valorização do Real, que contribua para menores custos de capital, além disso, é preciso superar as exacerbadas taxas de juros, sob pena de ter, o país, seu futuro traçado para a

inanição: a “[...] posição histórica brasileira concernente às tomadas de decisão no âmbito do desenvolvimento competitivo infere que a atual onda de superávits primários experimentados pela economia desde o início deste século, longe de ser autossustentada, advém do movimento cambial e da situação favorável do mercado internacional. Isso porque a composição da pauta exportadora brasileira, notadamente concentrada em produtos primários e produtos manufaturados de baixo valor agregado, mostra-se insustentável no longo prazo” (SANTOS, 2009, p. 268).

É decisivo salientar a presença das empresas nos mercados internacionais, mantendo regimes cambiais que não comprometam a competitividade nos mercados externos e a política de comércio exterior que facilitem o mix de produtos da pauta de exportação brasileira em direção a itens de maior valor agregado e intensivos em conhecimento, especialmente com a ampliação da presença nos mercados dos países já desenvolvidos.

Entendendo que é preciso acumular participação política, a ANPG apresentou a 4ª CNCTI ao conjunto dos pós-graduandos. Para melhor qualificar sua intervenção, a ANPG não mediu esforços ao realizar a Caravana de Ciência, Tecnologia e Inovação, que contou com cinco etapas regionais preparatórias e teve sua etapa nacional realizada durante a própria CNCTI; experiência imprescindível para a participação de conteúdo democrático sistêmico.

2. CT&I e o novo projeto nacional de desenvolvimento

As tarefas históricas que a ciência e a tecnologia precisam executar, em nome da soberania nacional, somam-se aos desafios que a formação de um quadro de ensino superior de base técnico-científica de participação popular e finalidade social precisa superar. Nesse sentido, o país defronta-se com a necessária elaboração de um novo projeto nacional de desenvolvimento, capaz de compreender a ciência como projeto de nação. É preciso converter democracia, ciência e produção em elementos que se aglutinem na constituição de novo marco civilizacional, paradigma fundado nas potencialidades sociais e naturais brasileiras.

As singularidades que a posição geográfica brasileira proporciona, combinada com a potencialidade de seus recursos naturais, são elementos que devem compor uma agenda estratégica em ciência, tecnologia e inovação. É preciso acumular condições para a construção de uma plataforma política com ampla capacidade de convergência entre a formação de seus quadros de nível superior e o setor produtivo.

A emergência de uma política nacional que incorpore o percentual de sua população com ensino superior e pós-graduação aos setores produtivos é imprescindível para: a) melhor utilização dos recursos naturais associados a P&D de setores com maior capacidade de gerar valor

tecnológico e industrial agregado; b) composição da força de trabalho brasileira de base técnico-científica mais competitiva para a próxima geração. Uma política pública de tal magnitude ainda precisa ser gestada. Atualmente, somente 10% da população entre 25 e 34 anos cursaram ensino superior e “Apenas 10% dos egressos do nível superior têm formação em ciências e engenharia. Na China, esse percentual chega a 39%” (MCT, 2010, p. 07).

A execução de um projeto estratégico em ciência e tecnologia não é política que se faça por si própria, ela é importante partícipe de um novo projeto nacional de desenvolvimento. Para tanto, o Brasil precisa redimensionar sua relação com o setor empresarial. Por um lado, é preciso fortalecer uma política que associe transferência de tecnologia e tributação sobre entrada de capital estrangeiro no país, por outro, é preciso reavaliar o câmbio e aprofundar o apoio governamental ao gasto privado em P&D, que em 2005 foi de 0,05 do PNB. Setores associados às Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) marcaram notório crescimento no investimento estatal: com a Lei de Informática, houve salto quantitativo que triplicou o gasto, projetando no ano de 2007, para o valor de 0,16 (MCT, 2010).

O marco competitivo entre Estado e mercado é outro elemento importante para a construção dessa agenda estratégica em ciência, tecnologia & inovação, subordinada a um novo projeto nacional de desenvolvimento. O aumento do investimento público para a consolidação da pós-graduação brasileira é notório, mas ainda é incapaz de sustentar a superação das históricas dificuldades herdadas no setor. É preciso garantir a entrada e permanência do pós-graduando na universidade e construir certo consenso na compreensão dessa força de trabalho. O investimento no aperfeiçoamento desses quadros situa-se para além da docência, quer dizer, essa pequena fração da população brasileira constitui elemento importante para a formação dos recursos humanos de base técnico-científica altamente qualificados. Essa compreensão preside a valorização do pós-graduando.

O Estado brasileiro orgulha-se, com satisfatória razão, do índice quantitativo de publicações, que atualmente atingem patamares próximos ao nível da China, da Índia e da Rússia. É importante ressaltar também que 90% dessa expressão numérica são provenientes dos esforços intelectuais de pós-graduandos e pós-graduandas brasileiros. Tal argumentação retira a pauta reivindicatória de um falacioso cenário corporativista e a desloca para o interesse da soberania nacional, uma vez que os pós-graduandos devem constituir a composição da força de trabalho com maior capacidade na geração de valor tecnológico agregado.

Além da argumentação já apresentada, o verdadeiro êxodo intelectual que assedia os pós-graduandos, tanto no que diz respeito aos recursos humanos, assim como, no registro de patentes é outro elemento para qual o Estado e o conjunto da comunidade acadêmica deve debruçar-se.

Nesse sentido, é preciso avançar na composição da força de trabalho dos quadros de ensino superior brasileiro. Esse é um dos elementos que também reforçam a necessidade de uma mudança de paradigma em ciência, tecnologia e inovação, para além do modelo de autorreprodução da docência ainda predominante no cenário nacional.

Análises da composição da força de trabalho com pós-graduação, especificamente estudos da demografia da base técnico-científica brasileira dos doutores brasileiros, afirmam que 76,77% desses titulados, em 2008, foram incorporados à área de educação, enquanto as atividades profissionais em ciência e tecnologia contavam apenas com 3,78% dos doutores incorporados ao setor, a indústria de transferência conta com 1,39% da força de trabalho de base técnico-científica com doutorado, outros setores estratégicos, tais como, a indústria extrativa, a construção, e as atividades de infraestrutura e comunicação contam com menos 0,5% dos doutores brasileiros participando de cada área respectivamente (CGEE, 2010, p. 220). O mercado da pós-graduação força o estudante a optar pela dedicação exclusiva à docência muito antes de tomar posse em alguma universidade.

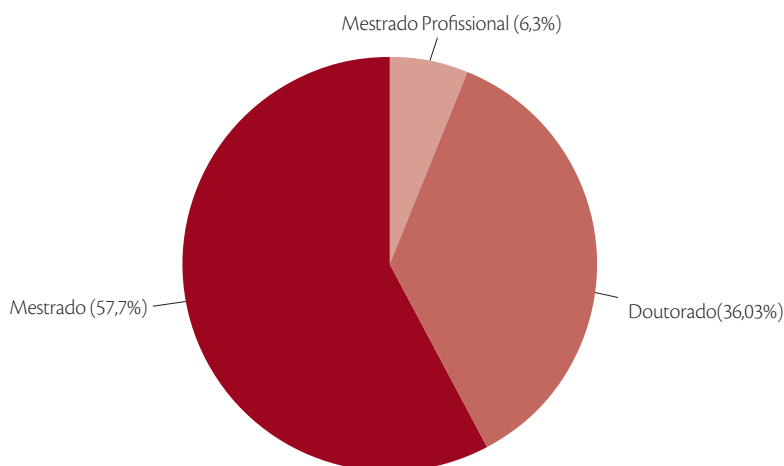
A defesa de um novo projeto nacional de desenvolvimento não pretende abortar a política de expansão da pós-graduação brasileira, tal como estabeleceu a política pública denominada Programa de Apoio à Pós-Graduação (PAPG-Ifes), com o objetivo de combater assimetrias científicas, tecnológicas e de áreas, em âmbito inter e intrarregionais, cumprindo a tarefa de interiorização da pós-graduação brasileira.

3. As singularidades da pós-graduação brasileira: especificidades e potencialidades

A pós-graduação brasileira atinge números surpreendentes. No ano de 2009, a nação contava, em seus quadros de pessoal de nível superior, com mais de 160 mil matriculados; destes, 90 mil cursando mestrado e quase 60 mil (ver quadro 1) em período de doutoramento. O crescimento da pós-graduação brasileira é notório: o Brasil preparou sua transição para o século XXI com 90 mil pós-graduandos, 60 mil mestrandos, e 30 mil doutorandos ao final do ano 2000. Uma década se passou e o saldo positivo revela um crescimento de mais de 75% da pós-graduação brasileira, 50% de crescimento dos matriculados em mestrado, e o dobro de números de doutorandos (Fonte, Geocapes). O crescimento da pós-graduação é ainda mais avassalador se levarmos em conta o número de titulados no mesmo período. Em 2000, o país titulou 17 mil mestres e 5 mil doutores, enquanto o ano de 2010 iniciou com 35 mil mestres e 11 mil doutores titulados, mais do que dobrando o número de mestres e doutores no país em uma década.

4. Distribuição dos discentes de pós-graduação

Gráfico 1.



Fonte: Geocapes

A necessária expansão da pós-graduação é elemento necessário à transição brasileira ao novo projeto nacional de desenvolvimento, mas não é elemento que se justifica por si próprio. Subordinar a política de expansão da pós-graduação brasileira à consolidação do setor produtivo nacional é o salto estratégico que o país precisa alcançar na construção de novo paradigma em ciência, tecnologia e inovação. Hoje, o país expande sua pós-graduação com um modelo radicado na reprodução da docência. Em 2009, o número de pós-graduandos na área de educação, por exemplo, é de hegemônicos 3.288 titulados, entre mestres e doutores, enquanto setores que devem compor essa agenda estratégica em CT&I como a área de biotecnologia, por exemplo, possuem 365 mestres e doutores titulados (GEOCAPES, 2009).

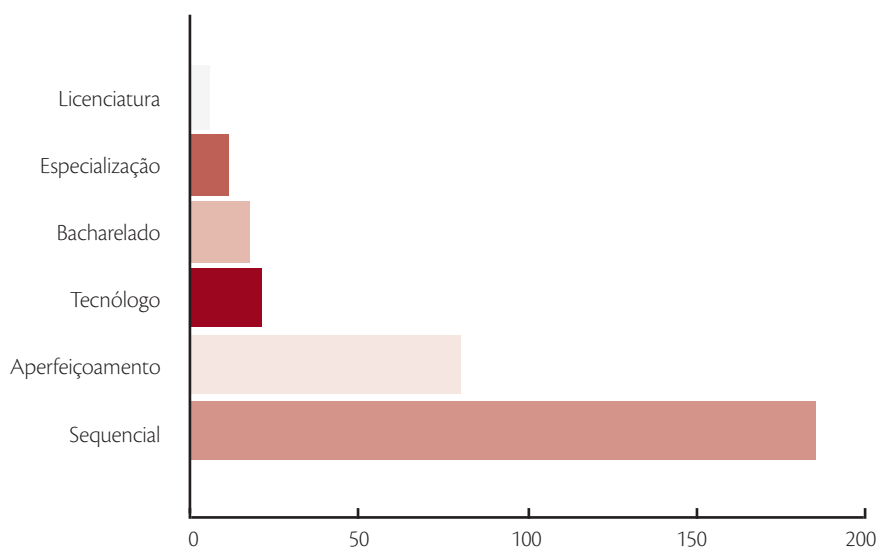
De certa forma, essa concentração de área na pós-graduação brasileira é produto de sua própria concepção: “Desde o início, o Brasil criou uma anomalia, que é o mestrado acadêmico. Em todo o mundo, os mestrados são cursos de curta duração – entre um e dois anos – que visam dar uma formação adicional para preparar melhor os estudantes para o mercado de trabalho. No Brasil, os mestrados foram criados em grande parte como “minidoutorados” por universidades que ainda não dispunham de massa crítica suficiente para instituir programas de doutoramento. Como “minidoutorados”, os mestrados exigiam trabalhos de pesquisa e elaboração de teses que prolongavam os cursos e tinham pouca relação com a formação profissional, e foram adotados como preparação prévia e requerimento necessário para os doutorados. O reconhecimento

deste problema levou à criação dos mestrados profissionais, que, no entanto, jamais conseguiram se estabelecer em volume suficiente” (SCHWARTZMAN, 2010b).

A relação entre os mestrados profissionais e os mestrados acadêmicos é importante fator para compreender a composição da pós-graduação brasileira. Em 2009, o país possuía pouco mais de 3 mil titulados em mestrados profissionais, e mais de 35 mil titulados em mestrados acadêmicos. Existem, portanto, dois fatores iminentes à própria estrutura organizativa dos mestrados que afastam a pós-graduação do setor produtivo: as desigualdades de concentração por área e a hegemonia dos mestrados acadêmicos em detrimento dos mestrados profissionais. A recente organização da Universidade Aberta do Brasil (UAB) também tem reproduzido tal modelo. Com 312 cursos espalhados pelo país, essa modalidade de ensino a distância é composta por 6 cursos de aperfeiçoamento, 20 cursos de bacharelado, 83 especializações, 2 cursos sequenciais, 15 tecnólogos e 186 licenciaturas (ver quadro 2). Ainda assim, reorganizar a CT&I brasileira aprofundando sua relação com pesquisa, desenvolvimento e inovação extrapola os limites da pós-graduação. Esse projeto estratégico precisa dialogar com a economia política brasileira.

5. Distribuição dos cursos UAB no país

Gráfico 2.



Fonte: Geocapes

É preciso avançar com o paradigma dominante no cenário nacional, modelo esse que faz referência ao projeto desenvolvimentista das décadas de 1960 e 1970, adotando o modelo norte-americano de cursos de pós-graduação estruturados a partir da reforma universitária de 1968. O sentido dos cursos de mestrado e doutorado serviria, pela concepção da reforma, para superar deficiências históricas herdadas da educação superior brasileira, sem se debruçar de forma mais estratégica sobre a ciência e a tecnologia.

A organização do pessoal do quadro de ensino superior é algo que ainda carece de consenso: “A pós-graduação brasileira, ao dar prioridade ao desempenho acadêmico, através de um conjunto de instrumentos de regulação legal, incentivos e mecanismos de avaliação, acabou criando um sistema cuja principal função, na prática, é se autoalimentar, e que, com as exceções de sempre, nem consegue produzir uma ciência de padrão internacional, nem consegue gerar tecnologia para o setor produtivo, nem consegue dar a prioridade devida aos que buscam formação avançada para o mercado de trabalho não acadêmico” (SCWARTZMAN, 2010a).

É evidente que o modelo em questão foi elaborado sob necessidades históricas específicas. Naquele momento, a superação de problemas iminentes à estrutura de ensino superior brasileiro exigiu a formatação de políticas específicas às singularidades da educação nacional, e a própria ciência e tecnologia não tinha existência na condição de ministério, criado em 1985 por José Sarney, tendo à frente do Ministério da Ciência e Tecnologia Renato Archer (VIDEIRA, 2010).

A pós-graduação brasileira acumulou especificidades originadas a partir do modelo adotado nesse momento histórico. O processo tardio pelo qual ela se estabeleceu exigiu do Estado a elaboração de paradigma que priorizou a superação das deficiências de formação dos quadros de ensino superior.

6. Popularização da ciência: conteúdo da democracia necessária à soberania nacional

A consolidação de um novo paradigma em ciência & tecnologia, que incorpore a formação dos quadros de ensino superior de base técnico-científica ao setor produtivo, passa necessariamente pela construção de uma agenda que associe a elaboração da ciência nacional com sua base material necessária, o povo brasileiro. Nesse sentido, produzir uma ciência de finalidade social também pressupõe converter ao longo do processo histórico esse sujeito aparentemente passivo, que apenas recebe os produtos finais de toda a atividade, em protagonista desse mesmo movimento, seja em participação política ou em elaboração científica.

Popularizar a ciência também significa construir consenso político concreto acerca da CT&I, envolvendo o conjunto da sociedade civil na constituição da democracia necessária. A sociedade civil representada, com capacidade deliberativa e propositiva, caracteriza elemento imprescindível ao fortalecimento das organizações públicas. Não por menos, a SBPC envolveu-se com a criação do MCT, assim como, a ABC com a consolidação do CNPq. As polêmicas necessárias à consolidação do MCT foram produtos de uma gama de possibilidades que estavam em aberto para a ciência e tecnologia no cenário nacional e, neste debate, poucas não foram as vezes em que a C&T foi prejudicada. As divergências de concepções, no que diz respeito à ausência de condições objetivas que permitissem à ciência e tecnologia brasileira perceber situação mais estável, proporcionaram fenômenos como, por exemplo, “Em 1990, o então presidente Collor extinguiu o Ministério da Ciência e Tecnologia e implantou a Secretaria da Ciência e Tecnologia, ligada à Presidência da República” (VIDEIRA, 2010, p. 165).

Identificar esses movimentos históricos nos permite perceber as condições e os movimentos que ciência e tecnologia nacional tiveram que enfrentar para experimentar contemporaneamente posição relativamente estável: “Também não é mais possível dizer que a única responsabilidade pelo nosso atraso em ciência e tecnologia deve-se à política que a coroa portuguesa aplicou em suas colônias. A defesa dessas teses, entre outras, explica-se pela concepção de ciência defendida e pela respectiva noção de quais são as instituições mais adequadas para a promoção da ciência almejada. Como lembra a epígrafe deste livro, a ciência e a tecnologia necessariamente se enquadram num contexto mais amplo que, por vezes, pode ser denominado como projeto de nação” (VIDEIRA, 2010, p.15).

Popularizar a ciência também significa estabelecer espaços para o diálogo da comunidade científica e esferas governamentais com o conjunto da sociedade civil. É verdade que os últimos oito anos marcam avanço notório da questão. O Museu Nacional de Astronomia e Ciências Afins (MAST); o Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG); o Observatório Nacional (ON), as Olimpíadas de Matemática e tantas outras instituições e iniciativas marcam o avanço na popularização da ciência, mas é preciso mais laboratórios, bibliotecas, museus e outras políticas públicas eficientes o suficiente para acelerar o projeto em curso de converter a ciência em casa do povo.

7. A Experiência da caravana de CT&I da ANPG

A constituição da soberania nacional, de conteúdo popular e elaboração democrática constitui defesa estratégica, com permanente presença na agenda da ANPG. Entendendo que a 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação é elemento integrante dessa concepção, a ANPG construiu vitoriosa campanha de visita às cinco regiões do país, com um objetivo único:

consolidar sua Caravana de Ciência, Tecnologia e Inovação, acumulando condições em participação política e elaboração teórica junto ao conjunto dos pós-graduandos brasileiros. A caravana reuniu estudantes secundaristas, universitários e outros setores da sociedade civil.

O coletivo acúmulo em elaboração teórica é elemento que preside o presente artigo, já expresso na revista *Contribuições da ANPG à 4ª Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia*⁵. Assim, este texto agrega os relatos e contribuições a partir dos debates realizados nos estados.

7.1. Região nordeste

Durante a 1ª Conferência Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação (CECTI) de Pernambuco, no dia 25 de março, a ANPG organizou, em conjunto com a União dos Estudantes de Pernambuco (UEP), o debate “Ciência e Educação: A Formação de Recursos Humanos no Projeto de Desenvolvimento Científico e Tecnológico Nacional”, como parte da Caravana Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação da entidade.

Marcos Formiga, da Confederação Nacional da Indústria (CNI), Wellington Pinheiro, professor da Universidade de Pernambuco (UPE), e Luciana Santos, secretária estadual de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente de Pernambuco, foram presenças destacadas na atividade que contou com cerca de 100 pessoas, entre estudantes e professores.

Marcos Formiga destacou que talento e inteligências múltiplas são essenciais para o destaque no mercado de trabalho, pois o profissional preparado para as mudanças se adapta mais facilmente ao mercado. Uma das propostas debatidas foi em relação à qualificação dos profissionais: é preciso que as universidades estejam à altura de responder à procura do mercado, adaptando constantemente novos cursos às necessidades da sociedade e capacitando os estudantes para resolver novos problemas e ter proatividade no cotidiano. Essa proposta contemplou a visão do professor Wellington Pinheiro que, além de ressaltar a importância do Estado como grande vetor na formação do capital humano no Brasil, atentou para a necessidade de a universidade brasileira estar cada vez mais próxima da realidade do país, a fim de que se compreendam e reconheçam as demandas e, a partir daí, direcionar os investimentos para a formação dos profissionais nas áreas de maior necessidade.

5 A versão eletrônica da revista está disponível permanentemente no sítio da Associação Nacional de Pós-Graduandos, para todos os estudantes e o conjunto da comunidade científica: <<http://www.anpg.org.br/userfiles/file/Documentos/CNCT%20web.pdf>>.

7.2. Região sudeste

Estudantes, professores, parlamentares e outros cidadãos se reuniram na Assembleia Legislativa do estado de Minas Gerais, localizada em Belo Horizonte, para participar, em 17 de maio, dos debates “Ciência, Inovação para o Desenvolvimento Nacional – Perspectivas e Contribuições de Minas para a 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação”, além do Painel “Pesquisa e Desenvolvimento”.

A caravana em Minas foi uma audiência pública, proposta pelo deputado Carlin Moura (PCdoB). O objetivo foi discutir perspectivas e colher contribuições para a 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. À tarde, os trabalhos foram dirigidos pelo presidente da Comissão de Educação, deputado Ruy Muniz (DEM), e contaram também com as participações do reitor da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Luiz Cláudio Costa, além da presidente da Associação Nacional de Pós-Graduandos (ANPG), Elisangela Lizardo.

Com um diagnóstico das atividades das instituições, a reitora da UEMG, Janete Paiva, e a pró-reitora de Pesquisa e Pós-Graduação da Unimontes, Sílvia Nietzsche, enfatizaram a necessidade de mais professores com doutorado, como forma de atrair recursos para pesquisa.

O reitor da Universidade Federal de Viçosa, Luiz Cláudio Costa, falou sobre o papel das instituições públicas federais de ensino superior no desenvolvimento do Estado e convocou a comunidade científica a contribuir com o desenvolvimento do país: “Precisamos parar de pensar só nas nossas necessidades. Temos de identificar quais são as demandas do Estado e como podemos contribuir para resolvê-las. Precisamos agir como sistema”, declarou.

A presidente da Associação Nacional dos Pós-Graduandos, Elisangela Lizardo, abordou a formação de recursos humanos em ciência, demonstrando preocupação com o possível não cumprimento da meta do Plano Nacional de Pós-Graduação. Elaborado em 2005, o documento projetou que o país teria, em 2010, 16 mil doutores e 45 mil mestres. No ano passado, no entanto, esses números eram, respectivamente, 10 mil e 35 mil. A presidente da ANPG defendeu a formação de docentes comprometidos com as demandas sociais brasileiras.

7.3. Região norte

No Pará, a mesa realizada no dia 20 de maio, na Universidade do Estado do Pará (UEPA), foi composta pelo ex-presidente da ANPG, Hugo Valadares, por Franciney Monteiro, da Coordenação de Tecnologia Aplicada a Educação (CTAE), órgão da Secretaria de Educação (Seduc), e pelo representante da União Acadêmica Paraense (UAP), Henos Silva.

O professor Franciney falou dos projetos de popularização da ciência junto à educação básica, e os estudantes presentes ao debate pautaram a demanda de bolsas para a especialização, visto que atualmente só existem bolsas para estudantes que cursam mestrado ou doutorado. O vice-presidente regional norte da ANPG, Thiago Oliveira, falou da necessidade do fortalecimento e do incentivo à pós-graduação na região, que tem o menor índice de mestres e doutores para contribuir com o desenvolvimento científico e tecnológico da região amazônica.

Hugo Valadares ressaltou algumas das ações e reivindicações da ANPG no cenário nacional, tais como: incentivo à qualificação profissional por meio da pós-graduação; reivindicação de 50% das verbas do fundo social do pré-sal para a educação e ciência e tecnologia; diminuição das desigualdades regionais na pós-graduação; aumento dos investimentos do governo nas diversas áreas do conhecimento; ampliação das bolsas de mestrado e doutorado da Capes, bem como seus critérios e direitos, dentre outras.

Foram levantadas, ainda, várias discussões e propostas pelo público: levar a proposta ao governo de criação de bolsas para os alunos de pós-graduação lato sensu; reivindicar mais qualidade na pós-graduação brasileira; necessidade de mais acesso aos cursos de pós-graduação, principalmente na região Norte; pela ampliação dos programas e das vagas dos cursos de pós-graduação do Norte; por mais qualidade dos cursos a distância de pós-graduação; por mais flexibilidade dos critérios e direitos das bolsas Capes.

7.4. Região sul

No dia 20 de maio, ocorreram duas etapas da Caravana de Ciência, Tecnologia e Inovação da ANPG em extremos do país. Além da atividade de Belém (PA), em Porto Alegre (RS), o coordenador do Cenapet, Dante Barone, participou da etapa sulista da atividade, com o “Seminário de Desenvolvimento de Recursos Humanos em Ciência e Tecnologia”. O diretor de Ciência, Tecnologia e Inovação da ANPG, Vasco Rodrigo, coordenou as atividades em conjunto com a vice-presidente regional Sul da entidade, Gabriele Gottlieb. O debate destacou que a pós-graduação brasileira vive momento decisivo com o debate em curso do PNPG, pois este estabelecerá diretrizes e metas para o Sistema Nacional de Pós-Graduação no decênio 2011-2020.

7.5. Região Centro-oeste

No dia 21 de maio, cerca de 120 pessoas participaram, no auditório da Pontifícia Universidade Católica de Goiânia, do debate “A formação de recursos humanos no desenvolvimento científico, educacional e tecnológico”. José Cleildo, da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (Fapeg), e João Francisco da Silva Mendes, da Federação das Indústrias do Estado de Goiás (FIEG), foram algumas das presenças no debate, além de representantes da Universidade Federal de Goiás (UFG), da PUC e da União Goiana dos Estudantes Secundaristas (UGES). O debate foi dividido em quatro eixos temáticos: a) necessidade de absorção dos doutores e mestres pela indústria; b) a importância da ciência e tecnologia para um novo projeto nacional de desenvolvimento que ajude a desenvolver a economia do país, mas que também contribua significativamente para a redução das desigualdades; c) inclusão social e popularização da ciência; d) importância de se fortalecerem os sistemas estaduais de ciência, tecnologia e inovação.

8. Conclusão: resoluções da ANPG em CT&I

Produto das etapas regionais da Caravana de CT&I da ANPG, apresentamos ao conjunto da comunidade científica algumas das resoluções extraídas do coletivo esforço dos pós-graduandos brasileiros:

- Articulação da política de C&T com outras políticas setoriais – em particular a industrial – para fortalecer o desenvolvimento socioeconômico e redefinir a posição do país na divisão internacional do trabalho e do conhecimento;
- Linhas de pesquisa das universidades públicas voltadas ao interesse público e coletivo;
- Não às limitações à realização de pesquisas na área de tecnologias sensíveis, como a nuclear, cujo desenvolvimento nos países do chamado “3º mundo” encontra-se cada vez mais sujeito a restrições, inibindo o desenvolvimento de setores inteiros da indústria nacional;
- Participação da ANPG na recém-fundada Frente Plurissetorial em Defesa da C&T;
- Fortalecimento das fundações estaduais de amparo à pesquisa, com cumprimento dos percentuais a elas destinados;
- Ampliação dos programas e linhas do BNDES voltados à inovação; mais recursos de subvenção econômica nas prioridades setoriais da política industrial, nas atividades de P&D de pequenas e médias empresas e na equalização das taxas de juros;
- Debate e aprovação de legislações estaduais que reflitam os princípios e fundamentos jurídicos da Lei de Inovação;

- Contra a aplicação dos recursos dos fundos setoriais em compra de equipamentos e tecnologia e/ou em atividades de baixo teor tecnológico, como serviços de engenharia e assistência técnica;
- Envolvimento, no processo de financiamento da inovação, de outras agências e bancos públicos para além da Finep e do BNDES (Banco do Brasil, CEF, bancos regionais);
- Legislação para estimular o investimento de risco; criação de fundos de Venture Capital; criação de fundos para apoiar empresas de base tecnológica (EBT) nascentes (fundos-semente);
- Mais incubadoras e arranjos produtivos locais (APL) para desenvolver a inovação em pequenas e médias empresas;
- Ampliação do conteúdo generalista dos programas de formação corporativa (*in company*);
- Investimento em tecnologias que permitam o acesso ao conhecimento, visando à geração de emprego e renda;
- Democratização ampla das instâncias de decisão em C&T; maior representação, no Conselho Nacional de Ciência & Tecnologia (CCT), da comunidade científica, dos trabalhadores, dos movimentos sociais e dos empresários ligados a C&T;
- Priorização dos investimentos em tecnologias menos poluentes ou que consomem menos recursos naturais;
- Estabelecimento da obrigatoriedade de publicação de ementas e demais materiais didáticos *on-line*, para livre acesso por qualquer internauta, reforçando o caráter público do conhecimento acadêmico;
- Apoio à ampliação do Portal de Periódicos da Capes; continuidade da política de tornar *on-line* os periódicos; implementação de políticas que tornem cada vez mais os periódicos, inclusive os estrangeiros, de consulta livre, sem custo, para os pesquisadores brasileiros; implementação de uma política que induza à ampliação dos periódicos nacionais indexados;
- Maior utilização das pesquisas pós-graduadas na elaboração de políticas públicas;
- Maior integração científico-tecnológica e cultural entre os países da América Latina.

Referências

- CGEE. Doutores 2010: Estudos da demografia de base técnico-científica brasileira. Brasília: CGEE, 2010.
- MCT. Investimento e Inovação: o papel da Inovação na agenda empresarial. Documento Preliminar para a 4º CNCTI, parte I. Brasília: MCT, 2010a.
- SANTOS, Ester C. do Couto. Opção de desenvolvimento estratégico brasileiro em CT&I. Parcerias Estratégicas, Brasília, v. 14, n. 28, p. 267-286, jun. 2009.
- SCHARTZMAN, Simon. A transição necessária da pós-graduação brasileira, Rio de Janeiro, 23 abril 2010a. Disponível em: <<http://www.schwartzman.org.br/sitesimon/?p=1652&lang=pt-br>>. Acesso em 01 de Julho de 2010.
- SCHARTZMAN, Simon. A transição necessária da pós-graduação brasileira, Rio de Janeiro, 2010b. Disponível em: <<http://www.schwartzman.org.br/simon/capes2010.pdf>>. Acesso em 01 de Julho de 2010.
- VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. 25 anos de MCT: raízes históricas da criação de um ministério. Rio de Janeiro: Centro de Gestão e Estudos e Estratégicos, 2010.

Relatório da sessão “A universidade brasileira – a pós-graduação e a pesquisa”

Luiz Bevilacqua¹

O professor Jorge Guimarães presidiu os trabalhos. As apresentações seguiram a ordem: Jorge Guimarães, Luiz Bevilacqua, manifestando-se a convite do presidente da mesa, Carlos Alberto Aragão de Carvalho, Elisangela Lizardo de Oliveira.

As apresentações que reuniram comentários e sugestões sobre o sistema universitário brasileiro, a pós-graduação e a pesquisa realizada, sobretudo em âmbito universitário, foram fieis ao tema proposto. Talvez com exceção da representante dos estudantes de pós-graduação, que tratou de temas transversais, relativos a assuntos “presentes no cotidiano acadêmico e extra-acadêmico”, os demais participantes concentraram a atenção sobre as conquistas e as deficiências da universidade brasileira, a pós-graduação e a pesquisa.

Foram ressaltadas as mais importantes conquistas das principais agências brasileiras de apoio a ensino e pesquisa, particularmente a ação da Capes no que se refere à formação de recursos humanos em nível de pós-graduação.

A taxa de crescimento de doutores formados no Brasil continua positiva. O número de doutores formados atinge cifras pouco maiores que 10.000 por ano. Há controvérsias quanto à variação da taxa de crescimento nos últimos anos, mas que não chegam a gerar grandes preocupações. Segundo os presidentes da Capes e do CNPq, a preocupação maior refere-se à distribuição dos graus concedidos por áreas do conhecimento. Atualmente, existem pouco menos de 1.400 cursos no Brasil credenciados para conceder os graus de MSc e DSc em todas as áreas. Entretanto, menos de 10% desses cursos são responsáveis pela formação de mestres e doutores em 40% do

¹ Professor Titular do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

total das áreas de formação registradas na Capes. Apenas 17% do total dos doutores formados são originários desses cursos. Este grande desequilíbrio é tanto mais preocupante quanto mais as áreas pouco atendidas são críticas para o desenvolvimento do Brasil. As áreas de engenharia agrícola, engenharia biomédica, computação, engenharia sanitária, engenharia de minas, engenharia naval, engenharia aeroespacial, geociências, urbanismo, oceanografia, transporte, parasitologia e imunologia, para dar alguns exemplos, pertencem a esse grupo carente de pessoal e de interesse por parte da comunidade científica e tecnológica o que aparentemente sugere também a baixa demanda por pessoal com qualificação superior nos respectivos setores produtivos.

O professor Jorge Guimarães destacou os resultados positivos para o desenvolvimento do Brasil resultantes do crescimento da pós-graduação. Sublinhou algumas das iniciativas inovadoras, sem paralelo em outros países, que foram fundamentais para o desenvolvimento da pesquisa e formação de doutores:

- Implantação do programa de iniciação científica que permitiu a inclusão de estudantes interessados em se envolver em investigação científica desde os primeiros anos de graduação. Este programa é uma das singularidades da nossa pós-graduação.
- Portal de periódicos, único no mundo, que vem permitindo aos pesquisadores brasileiros o acesso às melhores publicações existentes nas diversas áreas do conhecimento. Atualmente, o portal reúne mais de 2.000 revistas e 100 mil teses.
- Implantação e uso do currículo Lattes como instrumento importante para a avaliação do desempenho dos pesquisadores e a atuação nos programas de pós-graduação. Hoje, a sistemática do currículo Lattes tornou-se modelo internacional. (NATURE, 2010).

Não obstante as possíveis críticas, o processo de avaliação dos cursos de pós-graduação desenvolvido no Brasil ao longo de mais de 30 anos vem garantindo a qualidade dos cursos e permitiu a inclusão do Brasil no grupo de países que contribui expressivamente para o avanço do conhecimento.

A pós-graduação e a pesquisa, numa ação conjunta Capes-CNPq, foi consolidada com criação dos grupos de pesquisa que reúnem pesquisadores de todo o país em áreas de conhecimento específicas. Esta iniciativa é um instrumento importante para a definição de políticas de C&T.

A cooperação internacional tornou-se mais simétrica com projetos internacionais mais equilibrados e um fluxo de conhecimento de duas mãos em que os pesquisadores brasileiros têm parte ativa no processo criativo e não se colocam na posição de simples aprendizes. A cooperação internacional hoje abrange o leque completo de inserção acadêmica desde professores/pesquisadores até estudantes de graduação.

O presidente do CNPq destacou a importância de uma reforma urgente e decisiva na educação fundamental com ênfase no ensino primoroso de português e matemática. Isto significa excelentes professores e melhor infraestrutura de laboratórios didáticos. Reforçou a posição da Capes quanto à necessidade de consolidar os grupos de pesquisa e implantar uma política de C&T para recuperar as áreas carentes de pessoal qualificado e de produção científica e tecnológica, particularmente nos setores de engenharia.

Como ações para o futuro próximo, o presidente do CNPq destacou os seguintes pontos:

- As universidades devem cooperar na melhoria do ensino médio com o treinamento de professores do ensino médio no uso de técnicas experimentais e oferecendo cursos avançados e de atualização.
- A graduação deve crescer muito na direção da oferta de cursos profissionalizantes que de forma nenhuma são inferiores aos cursos universitários que enfatizam o conhecimento científico fundamental. A profissionalização é uma opção muito importante para o crescimento tecnológico do país. Recomenda a expansão e fortalecimento da implantação dos IFET e CEFE.
- O ingresso na graduação deve levar em conta o histórico escolar dos candidatos. Os testes devem ser orientados para avaliar principalmente a criatividade e potencialidade dos candidatos. Além disso, deve ser evitada a opção inicial por cursos específicos como condição para entrar na universidade. Além de esconder a riqueza inerente à instituição universitária coloca os estudantes prematuramente em trajetórias predeterminadas tolhendo a liberdade de escolha e alterações de opções de estudo.
- Nos dias de hoje, os cursos universitários devem concentrar esforços na formação orientada para os temas científicos e tecnológicos mais básicos, o conhecimento com menor taxa de obsolescência. A formação básica deve se estender por três anos sem escolhas profissionais precoces. Ao final desse tempo o estudante poderia receber um grau de bacharel.
- O tempo de aula presencial deve ser reduzir ao estritamente necessário para apresentar os pontos mais importantes da matéria e esclarecer as dúvidas dos estudantes, deixando mais tempo para o estudo individual. A iniciação científica é um instrumento fundamental para permitir aos estudantes interessados em pesquisa exercitarem a criatividade.
- Os departamentos devem ser extintos e o ensino e a pesquisa devem ser organizados em torno de temas. A tendência da ciência atualmente é reorganizar o conhecimento em torno de temas interdisciplinares. A convergência de disciplinas deve ser explorada na universidade. Os cursos de graduação devem incluir um número significativo de seminários e colóquios sobre temas que estimulem a discussão.

- Igualmente para a pós-graduação, que deve se organizar menos em torno de denominações clássicas e mais em torno de temas que contêm mais perguntas do que respostas prontas. Privilegiar a pesquisa criativa, a inovação e a ousadia na busca de novas teorias e soluções para os desafios científicos e tecnológicos. A formação e a dinâmica dos grupos de pesquisa devem continuar a ser instrumento importante de cooperação nacional e internacional. O rápido avanço do conhecimento exige uma revisão frequente nos assuntos em torno dos quais os grupos se organizam. O uso da tecnologia de informação precisa ser mais usado para permitir acesso mais rápido e abrangente ao conhecimento, facilitar a comunicação entre pesquisadores e desenvolvimento de instrumentos de ensino e pesquisa.
- A melhoria urgente do apoio à gestão universitária, com a maior participação dos funcionários técnicos e administrativos nas tarefas acadêmicas, atribuindo-lhes responsabilidades muito superiores às atuais e promovendo oportunidades para o treinamento correspondente e uma remuneração muito mais justa.
- A universidade brasileira ocupa papel de crescente importância no cenário internacional. É essencial que estejamos preparados para essa inclusão com competência e independência intelectual.

A presidente da Associação Nacional da Pós-Graduação, Elisangela Lizardo de Oliveira, concentrou suas observações do ponto de vista corporativo. Reconheceu a importância da pós-graduação no cenário de desenvolvimento nacional e o papel das agências federais e estaduais de fomento. Destacou o papel e a importância da ANPG na definição da política nacional de C&T. Insistiu na importância das pesquisas responderem e dos pesquisadores estarem dispostos a atender as demandas socioeconômicas do Brasil. Destacou a necessidade de maior apoio aos pesquisadores e aos estudantes de pós-graduação assim como maior entrosamento com setores extra-universitários. Apresentou algumas solicitações de melhores condições de permanência na pós-graduação e apoio nos casos de assistência a maternidade como extensão da bolsa e facilidade de acesso a creches. Levantou o problema de assédio moral com exigência de lecionar e ajudar na correção de provas e assistência à graduação.

Apresentou as reivindicações da ANPG no sentido de instituir a 13ª bolsa para os estudantes, alcançar 2% do PIB para investimento em educação assim como 50% do fundo social do pré-sal.

A intervenção do relator simplesmente reforçou alguns dos pontos já descritos acima. Em resumo, podemos dizer que houve consenso em torno de alguns pontos importantes que podem ser resumidos nas seguintes recomendações:

- Estabelecer uma estratégia de ação para estimular o crescimento da pesquisa e formação de doutores nas áreas estratégicas para o desenvolvimento do país, particularmente no setor de engenharia.
- Prosseguir, expandir e reforçar os programas de iniciação científica e acesso à informação através do Portal de Periódicos da Capes.
- Promover a atualização e a organização dos grupos de pesquisa coerentemente com a dinâmica do avanço do conhecimento particularmente no que se refere aos novos contextos interdisciplinares. Utilizar as informações decorrentes destes grupos para auxiliar na definição da política nacional de C&T.
- Investir e incentivar a cooperação internacional consciente da contribuição efetiva que o Brasil pode oferecer ao avanço do conhecimento em todos os níveis e coerentemente com o papel destacado que o Brasil tem hoje no cenário mundial.
- Promover uma profunda reforma dos fundamentos da estrutura acadêmica sobre a qual deverá se assentar a universidade do século XXI, adequada a 100 anos de extraordinário progresso científico e tecnológico, à diversidade cultural do Brasil e às suas necessidades regionais.
- Recomendar a expansão e o fortalecimento do ensino profissionalizante e tecnológico com a aceleração da implantação dos IFET e CEFE.
- Modernizar a gestão universitária, com a maior participação dos funcionários técnicos e administrativos nas tarefas acadêmicas, atribuindo-lhes responsabilidades muito superiores às atuais e promovendo oportunidades para o treinamento correspondente e uma remuneração muito mais justa.
- Promover a maior inserção dos representantes dos pós-graduandos nos processos de definição de organização acadêmica e de políticas de C&T.

PARTE 5

EDUCAÇÃO & CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Recursos humanos – qualificação e mercado de trabalho

Recursos humanos: qualificação e mercado de trabalho

Wrana Panizzi¹

1. Introdução

O processo de reestruturação produtiva pautada em novos padrões tecnológicos, que vem ocorrendo nas diferentes sociedades em decorrência também da expansão de uma economia cada vez mais globalizada, tem implicado significativas mudanças no mundo do trabalho. Assim, cada país, de acordo com seu grau de desenvolvimento e inserção no novo paradigma de “sociedade do conhecimento”, vê-se diante do desafio de adequar os seus modelos de formação de recursos humanos a um mercado de trabalho que passou a demandar novos perfis de qualificação profissional.

Desse modo, a partir das diferentes experiências de adequação, o que se configura, de maneira geral, no novo contexto como novo perfil de qualificação, está relacionado a uma formação mais plena, crítica, não direcionada para uma especialização exacerbada – mas que atinja graus satisfatórios de competência/excelência –, a uma capacidade de resolver problemas e apropriar-se de novos conhecimentos e novas tecnologias, ou seja, a uma formação abrangente com bases sólidas.

É interessante observar também que esse processo de adequação às novas exigências para formação de recursos humanos, em casos de países como o Japão, Coreia e China, esteve/está atrelado a um planejamento associado a um projeto nacional de desenvolvimento. Dessa forma, nesses países, tem-se não só trabalhado numa perspectiva de longo prazo, como também

¹ Vice-Presidente do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

garantido um maior balanceamento entre a formação em áreas estratégicas prioritárias e absorção desses recursos pelo mercado de trabalho.

E no caso brasileiro, como esse processo vem se manifestando? Como estamos enfrentando esse importante e crucial desafio do mundo contemporâneo?

2. Breve caracterização do cenário brasileiro

O Brasil tem uma economia em crescimento e dispõe de uma reconhecida capacidade científica e tecnológica que se expressa no número de formandos em todos os níveis e diferentes áreas do conhecimento, na qualidade dos programas de pós-graduação e no crescimento continuado de publicações em revistas indexadas, entre outros indicadores. Todavia, em que pese esses avanços, muitos estudos apontam para uma demanda de profissionais, em várias áreas pesquisadas, não só em termos quantitativos como também qualitativos.

Ao mesmo tempo, deve-se chamar a atenção para o fato de que essa demanda assume características bastante diferenciadas nas grandes regiões brasileiras. Como se sabe, as acentuadas desigualdades econômicas, sociais e culturais que marcam nosso território implicam diferentes estágios de desenvolvimento, que abrigam diversificada estrutura produtiva que requer níveis e perfis de qualificação bem variados. Tal situação está, de certa forma, caracterizada no estudo “Demanda e Perfil dos Trabalhadores Formais no Brasil em 2007”, desenvolvido pelo IPEA. O referido estudo destaca, por exemplo, que enquanto no Norte, Sul e Centro-Oeste faltam trabalhadores qualificados e com experiência profissional, nas regiões Sudeste e Nordeste - que são as mais populosas do país - sobram trabalhadores mais preparados. A interpretação desse quadro pode estar relacionada tanto ao perfil da escolaridade média da mão de obra demandada quanto ao tipo de especialização em falta no Brasil.

Vejamos, por exemplo, o perfil de escolaridade demandado pela indústria em geral segundo o mesmo estudo. Esse perfil engloba trabalhadores com escolaridade média de 9,3 anos de estudos, embora subsetores da indústria têxtil, vestuário e calçados, bebidas e fumo absorvam mão de obra de menos escolaridade (abaixo de 8,5). Já os setores de serviço financeiros e auxiliares e de comunicação e telecomunicações demandam trabalhadores com maior escolaridade (12 anos e mais de estudos).

Esses dados revelam que os setores industriais mais tradicionais absorvem mão de obra com menos escolaridade, contrastando com os setores que incorporam desenvolvimento tecnológico mais avançado e buscam recursos humanos com maior grau de escolaridade. Nessa perspectiva, a sobra de trabalhadores qualificados no Nordeste pode estar associada ao fato de seu parque industrial

abrigar, sobretudo, indústrias mais tradicionais que têm baixa capacidade de absorção de pessoal mais qualificado. Já no Sudeste, onde o processo de modernização das atividades econômicas está mais concentrado, a sobra pode estar associada a demandas por outros tipos de qualificação.

De todo modo, é importante ressaltar o descompasso existente no Brasil entre a oferta de mão de obra e a qualificação para o mercado de trabalho. Como mostram ainda estimativas feitas pelo estudo apresentado pelo IPEA, de um total de 9,1 milhões demandantes de emprego em 2007, apenas 1,7 milhão tinha qualificação e experiência profissional adequadas aos postos de trabalhos gerados.

Por outro lado, não obstante a complexidade e heterogeneidade da realidade brasileira, pode-se dizer que o novo modelo de desenvolvimento ancorado no conhecimento, que dinamiza a economia mais globalizada, está também em expansão no Brasil. Esta situação, portanto, vem sendo estudada e avaliada criticamente por diversos atores e agentes associados ao sistema de formação, o que tem contribuído para transformações no sistema formal de preparação de recursos humanos no Brasil.

3. Mudanças observadas

A própria universidade, que tradicionalmente é resistente a mudanças, tem aberto espaço, a partir de uma maior integração com a sociedade, para novas parcerias e articulações com o setor produtivo, o que tem gerado, por exemplo, experiências com incubadoras, parques tecnológicos, novos mestrados profissionalizantes, cursos tecnológicos e sequenciais, tendo-se que mencionar ainda a prevista reforma na pós-graduação.

Na formação mais especificamente tecnológica, pode-se afirmar que houve um fortalecimento do Sistema S, até mesmo por força do seu envolvimento direto com os setores produtivos. Destaque especial deve ser dado à criação dos IFETS com a Lei 9.892, de 29 de dezembro de 2009. Não se pode também deixar de salientar as experiências de certificação profissional que vêm dando grande impulso para a objetivação de determinados conhecimentos requeridos para o exercício de determinadas profissões.

Outra modalidade que tem procurado responder às novas demandas de qualificação está manifesta nas parcerias desenvolvidas pelas universidades corporativas com as IES.

Entretanto, estudos recentes, como o do CGEE sobre a formação de recursos humanos em áreas estratégicas no Brasil, indicam alguns obstáculos presentes nesse processo que precisam ser considerados na formulação e execução das políticas públicas voltadas para essa questão.

Chamo a atenção para alguns desses óbices:

- O baixo grau de articulação entre os atores envolvidos no processo;
- A permanência de fundamentos pedagógicos e ideológicos que não priorizam as novas exigências derivadas do novo contexto econômico e social que, de certa forma, têm contribuído para impedir a expansão e o aprimoramento de algumas modalidades de cursos de curta duração;
- A existência de alguns preconceitos e resistências culturais que geram a baixa valorização social do técnico, fortalecendo o credencialismo;
- A predominância de uma cultura empresarial ainda pouco empreendedora e inovadora;
- A volatilidade do mercado que se caracteriza por períodos de instabilidade e constantes transformações;
- A hegemonia de um modelo de educação generalista que implica especializações pouco aprofundadas.

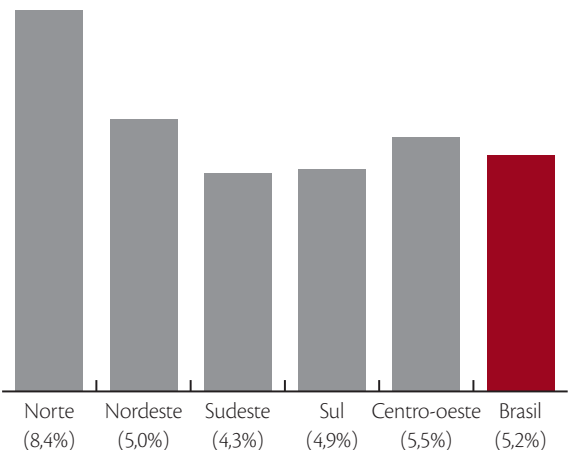
Para concluir, gostaria de dizer que essas são algumas das questões que deverão ser discutidas e aprofundadas nesta sessão.

O sistema nacional de ciência, tecnologia e inovação

Regina Maria de Fátima Torres¹

Os mercados de trabalho no Brasil estão cada vez mais complexos e dinâmicos, e as demandas do sistema produtivo, cujos perfis profissionais são bastante diferenciados, estão surgindo em diferentes regiões do país devido à migração da indústria para as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste (Gráfico 1).

Gráfico 1. Crescimento do emprego regional - 2000/2008



fonte: RAIS/MTE - Elaboração: UNITRAB - SENAI - DN

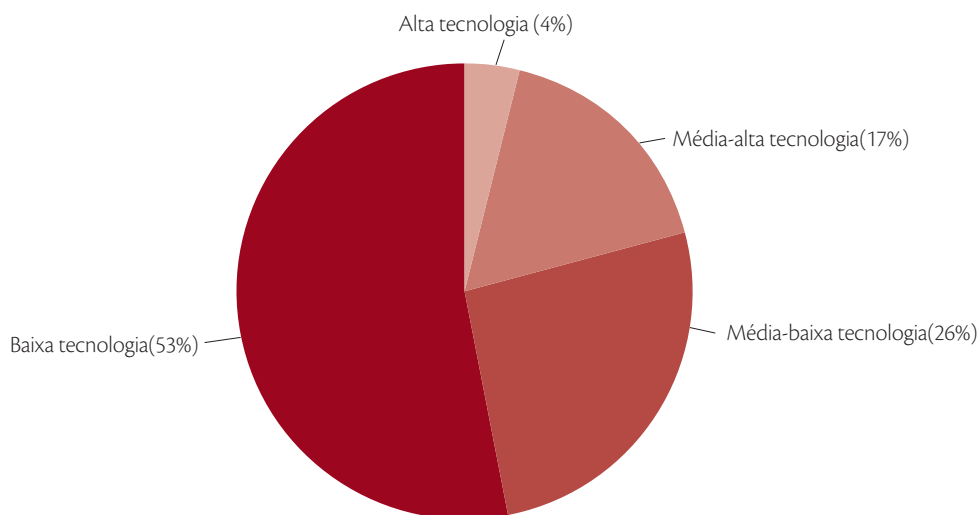
¹ Diretora de Operações do Senai.

Ao mesmo tempo, é crescente a exigência por maior nível de escolaridade para exercer uma ocupação no mercado de trabalho, sendo que o setor industrial exige, atualmente, o mínimo de oito anos de estudo.

No período 2010/2014, haverá um crescimento médio de 840 mil novos empregos em ocupações que requerem até 200 horas de qualificação, 243 mil novos empregos em ocupações de nível técnico e 234 mil novos empregos em ocupações que requerem mais de 200 horas de qualificação, conforme pode ser observado no Gráfico 2.

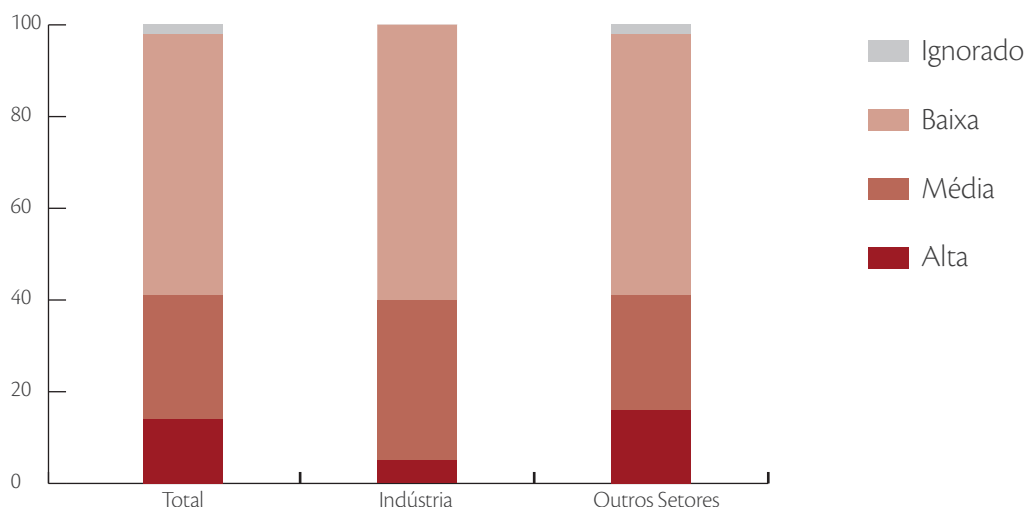
No que diz respeito às mudanças da estrutura produtiva, nos próximos 5 anos cerca de 80% do emprego formal estarão concentrados em setores de baixa (53%) e média-baixa (26%) intensidade tecnológica. Já os setores de alta e média-alta tecnologia serão responsáveis por fatias de 4% e 17% da estrutura produtiva, respectivamente (Gráfico 3).

Gráfico 3. Estrutura do emprego por intensidade tecnológica - 2010/2014



Fonte: Mapa do trabalho industrial - Elaboração: UNITRAB - SENAI - DN

Os resultados dessa mudança na estrutura produtiva terão impacto direto sobre a estrutura de qualificações, o que fará que nos próximos 5 anos haja expansão da demanda industrial por ocupações que exigem média (35%) e alta qualificações (5%), conforme pode ser observado no Gráfico 4.

Gráfico 4. Estrutura do emprego por tipo de qualificações 2010/2014

Fonte: Mapa do trabalho industrial - Elaboração: UNITRAB - SENAI - DN

As tendências tecnológicas para o período analisado são de:

- Aumento da produtividade por meio da automação de etapas de processos;
- Aumento da adoção de “tecnologias mais limpas” nos processos produtivos;
- Uso de ferramentas computacionais na etapa de criação e desenvolvimento de produtos;
- Aumento do uso de tecnologias da informação e comunicação (TIC) nas etapas de estocagem, distribuição e comercialização;
- Aumento do uso de *softwares* de gerenciamento e simulação de processos;
- Crescimento da difusão de nanotecnologias.

Dentro desse contexto, haverá uma diminuição da importância das ocupações operacionais devido ao crescimento da automação de processo e uma maior polivalência das ocupações operacionais, com envolvimento destes profissionais em funções de apoio e manutenção corretiva e, também, o aumento da importância de profissionais que apresentem visão sistêmica do fluxo produtivo. Os profissionais da área técnica terão mais atividades de gerenciamento e haverá, também, a necessidade de conhecer melhor o consumidor, suas expectativas e exigências. Além disso, haverá crescimento das oportunidades de trabalho para ocupações da área ambiental.

Assim, haverá necessidade de incorporação de conhecimentos relacionados a Normas Reguladoras Brasileiras (NR), certificação ambiental e de qualidade, comercialização, normas e processos de normalização na formação de engenheiros e técnicos e de habilidades comportamentais na formação de técnicos, engenheiros e operadores. A formação dos técnicos deverá conter os conhecimentos relacionados às ferramentas computacionais para desenvolvimento e modelagem. Já os operadores deverão agregar, também, os conhecimentos relacionados às ferramentas da qualidade e gestão ambiental.

Em contrapartida, as avaliações educacionais realizadas pelo INEP/MEC e pela OCDE nos últimos anos constataram que o nível de proficiência dos estudantes brasileiros, especialmente em português, matemática e ciências, é cada vez mais baixo. Em 2007, apenas 24,5% dos estudantes da 3ª série do ensino médio alcançaram o nível de proficiência adequado em língua portuguesa na avaliação realizada pelo SAEB, enquanto em matemática esse percentual foi de 9,8%.

O quadro que está sendo pintado para o futuro não é muito promissor. Se tudo correr bem, isso é, se os governos cumprirem os acordos realizados em prol da melhoria da qualidade da educação básica, teremos, em 2024, 76,5% dos estudantes da 3ª série do ensino médio com proficiência adequada à série em língua portuguesa e 81% em matemática, o que corresponderá a uma nota dos concluintes do ensino médio entre 373 e 407 pontos no SAEB, em matemática, e entre 313 e 351 pontos em português, sendo que o máximo de pontos nessa série corresponde a 500. No entanto, vale lembrar que esse resultado equivale à média 3 alcançada pelos estudantes dos países que compõem a OCDE no PISA em 2003, os quais não haviam completado o ensino médio. Portanto, o Brasil vai levar em média 24 anos para igualar os níveis de proficiência em matemática obtidos pela média dos estudantes dos países da OCDE.

Esses resultados evidenciam que a preparação dos jovens brasileiros para a vida e para o ingresso no mercado de trabalho está muito aquém da formação ofertada à juventude dos países desenvolvidos e, também, de países sul-americanos, como Chile e Uruguai, cuja média no PISA é superior aos resultados do Brasil. Isso significa que, ainda que promovamos avanços educacionais, a proficiência média de nossos futuros alunos possivelmente estará aquém daquela alcançada pela média dos países da OCDE e, portanto, muito abaixo dos índices mais altos de proficiência.

Isso é particularmente preocupante no momento histórico em que vivemos, no qual o conhecimento é cada vez mais o principal elemento que garante as vantagens competitivas de um país. A existência de estudantes com pouca habilidade em leitura, por exemplo, poderá comprometer a continuidade da aprendizagem ao longo da vida, o que poderá afetar de forma significativa o setor produtivo e o desenvolvimento do país diante das crescentes evidências de que educação e capacitação contínuas além da escola tendem a reforçar as diferenças de habilidades oriundas da base educacional do indivíduo. Já as deficiências em matemática poderão ocasionar aos estudantes

baixas perspectivas individuais em relação ao mercado de trabalho e em termos de remuneração, além de não contribuir adequadamente para o avanço tecnológico e científico do país.

Temos, portanto, a seguinte equação para ser resolvida: pelo lado da demanda, um mercado de trabalho extremamente heterogêneo e cada vez mais exigente em termos de qualificações profissionais em contraposição, pelo lado da oferta, a público-alvo igualmente heterogêneo e com baixíssimo nível de proficiência.

Isso pode ser verificado, por exemplo, com a expansão das obras de infraestrutura em Rondônia, onde há a necessidade premente de formação de cerca de 25 mil trabalhadores para a construção civil. Contudo, nessa região, a população apresenta níveis de escolaridade e de proficiência ainda mais críticos que a média nacional, e a oferta de educação profissional está voltada para uma configuração completamente distinta do mercado de trabalho. Essa situação contrasta com a necessidade de formação de mão de obra para atender a uma expansão da planta da VW em São Bernardo do Campo, que tem uma população com escolaridade e proficiência, ainda que abaixo do requerido na escala do SAEB acima da média nacional e conta com uma oferta de educação profissional bastante expressiva.

Diante disso, entendemos que a resolução para essas e outras questões não pode passar por uma solução única. É preciso ter soluções diferenciadas para problemas distintos, até porque a aprendizagem é um fenômeno complexo que pode ser traduzido como um vetor resultante do *background* familiar, da estrutura que a escola oferece, da qualidade e comprometimento dos professores e das características pessoais do aluno, o que envolve a mobilização de seus talentos inatos e adquiridos.

Sem dúvida, quanto melhor e mais sólida for a educação básica, melhor será a educação profissional, mais efetivos serão os programas de educação continuada e mais facilmente um trabalhador poderá realizar um curso de formação para mudar de ocupação, caso seja necessário ou desejável.

O desafio da nação consiste em preparar os futuros estudantes para trabalhos que ainda não existem, para usar tecnologias que ainda não foram inventadas e para resolver problemas que ainda não foram identificados. Mas, também, que precisaremos prepará-los para os trabalhos que já existem e que serão aprimorados, para usar tecnologias que já existem, mas que serão mais sofisticadas, e para resolver problemas atuais, os quais, no futuro, serão mais elaborados e terão de ser resolvidos em um período de tempo mais curto.

Qualificação dos engenheiros

Francis Bogossian¹

Para conseguir sua inserção no chamado Primeiro Mundo, o Brasil precisa migrar para o setor quaternário da economia e romper as barreiras tecnológicas que o estão impedindo. Precisa estabelecer uma política industrial brasileira de longo prazo, efetivamente voltada para o desenvolvimento das empresas genuinamente nacionais. A base para esta política industrial está calcada em ciência, tecnologia e inovação, temas que dependem de mão de obra altamente qualificada.

Assim, no discurso, pode-se ter a impressão de que basta uma legislação adequada a tais objetivos e uma rígida fiscalização do seu cumprimento. Ledo engano!

A palavra-chave que é nosso grande entrave e vem, sistematicamente, impedindo a nação brasileira de galgar este importante degrau tem apenas 8 letras: educação.

E o que ocasionou a não evolução, seguida pela derrocada do sistema educacional brasileiro, eu diria, vem de um descaso de aproximadamente cinquenta anos. As prioridades se equivocaram com o crescimento populacional e com as fantásticas migrações para os grandes centros do Sudeste. Faltaram recursos e vontade política para reverter a queda da qualidade do ensino. As iniciativas que, supostamente, transformariam a sociedade por meio da educação de qualidade não foram assumidas com a indispensável tenacidade. Os mais importantes projetos educacionais faliram antes mesmo de darem frutos.

¹ Presidente do Clube de Engenharia.

E nasceu a que eu chamo de “indústria da ignorância”, com vários apelos fortíssimos para as metas eleitoreiras da grande maioria dos políticos, raríssimas as exceções. Cito apenas três:

- O voto do ignorante se compra mais barato;
- O ignorante contenta-se em apenas sobreviver de alimentação, moradia e transporte público;
- O ignorante é mais facilmente ludibriado com promessas falsas e não cobra resultados durante os mandatos.

Tenho consciência de que não apresento novidades, mas, apenas, um retrato da inércia da nossa sociedade, em todos os seus níveis.

Não se podem formar pesquisadores de excelência, mestres ou doutores, que não usufruíram de uma educação fundamental de qualidade. Para ser inovador, além de muitas aptidões intrínsecas, é preciso ter bases firmes de um ensino que começa nas raízes do saber.

Precisa-se de estadistas que situem a educação nos píncaros das suas prioridades. Eles serão sempre reeleitos, tenho certeza, pois o saber traz reconhecimento maior e sensibiliza mais o ser humano que as conquistas materiais.

A partir do início da década de 1970, mesmo com as deficiências na educação básica, a demanda por cursos superiores fez crescer significativamente o número de universidades e faculdades privadas e, portanto, de profissionais por elas graduados.

Como sabemos, as instituições públicas de ensino fundamental e médio, sejam federais, estaduais ou municipais, vêm, desde a década de 1970, se deteriorando a olhos vistos e prejudicando o acesso de seus alunos às universidades públicas. Sistemas de cotas, em que pese o caráter de resgate sociorracial, podem trazer péssimas perspectivas para um ensino de qualidade. Ameaçam os níveis de excelência das instituições públicas de terceiro grau, naquelas que os detêm.

Não há exigibilidade de formação básica comprovada para acesso ao ensino superior privado. Por um lado, é uma evolução e, por outro, uma situação de perigo para a formação profissional.

Sonho com uma educação de alto nível para todos os brasileiros, meta ainda tão longínqua em nossos horizontes. A verdadeira grande revolução a ser empreendida neste país é na educação que, se Deus permitir, fará do Brasil uma real potência intencional, acima da magnitude dos números da economia, de bolsa de valores e das fantásticas riquezas do pré-sal.

Sou de um tempo em que os professores primários (nível 2º grau) eram reverenciados e respeitados por sua cultura e instrução. E mereciam, pois, para cursar e concluir as escolas normais, eram exigidos méritos e conhecimentos. Hoje é comum deparar-se com diplomados por faculdades e universidades (3º grau) que falam e escrevem mal, além de apresentarem deficiências de raciocínio matemático e carências de formação humanística. São produtos de um sistema heterogêneo de cursos superiores que, semestralmente, despeja no mercado, “profissionais” sem a necessária qualificação.

Em moldes semelhantes aos que já pratica a OAB, com o exame da Ordem, que transforma bacharéis em advogados, as residências médicas são obrigatórias para a qualificação profissional e representam um ponto favorável na proteção de nossa saúde. Mesmo assim, médicos e advogados com sérios problemas de formação não são raridades no nosso imenso Brasil. Desde 2004, o mercado financeiro também já está exigindo certificações para contratar profissionais nas instituições vinculadas ao Banco Central. Está também obrigando os profissionais já atuantes a buscarem certificados que comprovem a atualização de suas habilitações profissionais, no prazo de um ano da data da contratação, para exercerem suas atividades específicas.

Não se pode deixar que o país venha a sucumbir em função das carências na área de educação. Sob alegações diversas quanto a erros do passado, de cunho político, econômico e social, muitas necessidades básicas do povo ainda não são atendidas pelo poder público. O ensino e a formação educacional precisam, entretanto, ser excepcionalmente tratados com urgência e perseverança. Além de reformular e adequar, “para ontem”, a educação fundamental, nossos cursos superiores precisam ser capacitados para a geração de profissionais plenos em suas funções.

Nos níveis de heterogeneidade acadêmica a que chegamos, não há saída que não seja partir para a exigência da certificação profissional, como já é corriqueiro no Primeiro Mundo. Graduados em cursos superiores, no Brasil, deverão também, dentro em breve, submeter-se a avaliações. Não estando aptos ao desempenho de suas funções, que sejam obrigados a complementar os estudos e prestar novos exames. As instituições de ensino superior terão também que superar suas deficiências e a sociedade aceitar a nova cultura.

A bem da verdade, as alterações na Lei de Diretrizes e Bases, em 1996, já previa, em seu artigo 41, que “o conhecimento adquirido na educação profissional, inclusive no trabalho, poderá ser objeto de avaliação, reconhecimento e certificação”.

Já existe também, desde 2005, a proposta governamental que institui o Sistema Nacional de Certificação Profissional (SNPC), que a define como “o reconhecimento formal dos saberes e práticas do/a trabalhador/a, desenvolvidos na experiência da vida, de trabalho, na escola ou em programas de qualificação social e profissional. Seu sentido consiste em tornar-se uma estratégia

para promover a formação continuada e ao longo da vida, para ampliar as oportunidades de acesso do/a trabalhador/a brasileiro/a ao mundo do trabalho”.

Ressaltem-se também as experiências práticas coordenadas pelo Inmetro, pelo Ministério da Saúde, na área de enfermagem, pelos ministérios do Turismo, do Trabalho e da Educação, que culminaram com a criação de uma força-tarefa em 2003 e, em 2004, de uma comissão interministerial, com vistas à formulação de um marco regulatório para a certificação profissional brasileira.

O muitas vezes tão suado diploma do curso superior será brevemente apenas uma porta entreaberta para os profissionais. Cada profissão, para ser exercida em sua plenitude, necessitará da certificação profissional, ou seja, de uma comprovação individualizada da qualificação específica para assumir cargos e funções.

Os conselhos e ordens, que regulamentam as diversas profissões, precisam fugir do corporativismo. Se não agirem espontânea e rapidamente para cumprir este papel que, com certeza lhes cabe, serão, em breve, surpreendidos por uma medida legal do governo, caso haja vontade política neste sentido. Como o tema é muito vasto para uma abordagem sobre o ensino superior em geral, vou ater-me à certificação profissional nas áreas de engenharia e tecnologia.

Não há dúvida, entretanto, de que estamos defasados dos países que comandam a ciência, a tecnologia e a inovação no planeta, basta constatar o número de patentes registradas.

Tenho fé que com melhorias sensíveis no ensino básico e fundamental e com a abertura propiciada pelas novas diretrizes curriculares, venhamos a gerar profissionais diferenciados, com uma concentração de atividades de educação continuada, específicas para adaptação às constantes mutações do meio técnico.

Trata-se de uma evolução natural para os futuros profissionais e para o mercado de trabalho. A certificação profissional é, no entanto, o início do processo de modernização da tecnologia e da engenharia nacional para fazer frente ao mercado globalizado, equiparando-se o nosso ensino, já com algum atraso, aos sistemas acadêmicos do Primeiro Mundo.

A certificação profissional será, muito breve, uma exigência legal, não apenas para os engenheiros, mas para todas as mais de mil profissões ligadas ao Sistema Confea.

Não tenho informações completas de como funciona o sistema como um todo e, por exemplo, a concessão da responsabilidade técnica aos engenheiros e técnicos em todo o chamado Primeiro Mundo, mas conheço o processo em Portugal e no Reino Unido.

Em Portugal, a Ordem dos Engenheiros de Portugal implantou a acreditação/certificação em 1994, seguindo as seguintes diretrizes:

- A instituição de ensino superior, cujo curso é candidato à acreditação, recebe visita de uma comissão mista (profissionais e acadêmicos) da Ordem dos Engenheiros de Portugal e prepara um dossiê, respondendo aos 137 quesitos exigidos sobre conteúdo curricular, critérios de ingresso, avaliação dos alunos, frequência, organização, nível de docência, condições de trabalho e graus de aproveitamento, entre outros.
- Como resultado da visita e do exame do dossiê, a comissão da Ordem de Engenheiros de Portugal apresenta o Relatório de Acreditação (confidencial) que pode ter os seguintes resultados para o curso examinado:
 - Não acreditado.
 - Acreditado por 2, 3 ou 4 anos, cabendo fazer melhorias segundo recomendações da comissão.
 - Acreditado por 6 anos.
- A acreditação é, portanto, válida por, no máximo, 6 anos.
- Com o relatório positivo do conselho, a instituição de ensino superior homologa o curso, que passa a fazer parte da relação de cursos acreditados pela Ordem dos Engenheiros de Portugal.
- Os graduados egressos de cursos acreditados ingressam na Ordem sem qualquer exigência adicional.
- Os graduados em cursos não acreditados precisam fazer um exame individual da Ordem para receberem a certificação.
- A Ordem dos Engenheiros de Portugal avalia os cursos de engenharia agrônômica, civil, eletrotécnica, geografia, mecânica, metalúrgica, de minas, naval, química, silvícola, industrial, informática, do ambiente, bem como suas respectivas especializações.

Vale citar também o modelo adotado no Reino Unido para a habilitação ao exercício profissional em engenharia e tecnologia que é regido pelo *Engineering Council of United Kingdom*, também o responsável pelo sistema de acreditação de cursos.

A exigência inicial é que o candidato à habilitação (ou certificação) profissional passe por uma análise da origem de sua formação. A certificação é, portanto, menos rigorosa para os egressos de cursos acreditados. Para os formados em cursos não acreditados, exige-se que façam exames

em 6 matérias (4 obrigatórias e 2 opcionais) e tenham aprovação. Há exames específicos para 3 categorias de engenheiros e a escolha das duas opcionais é feita entre as 4 oferecidas.

Após a aprovação (ou dispensa) relativa à exigência inicial, o candidato fará um exame sobre 5 matérias de escolha livre, de uma relação de 36, conforme a sua área específica, podendo fazer 3 tentativas de aprovação.

Vencidas as duas primeiras etapas, o candidato é submetido a exame obrigatório sobre o papel do engenheiro na sociedade, abrangendo áreas de comunicação, impacto da tecnologia na sociedade e organização em atividades da engenharia.

Na 4ª e última etapa, é concedido um prazo de 4 anos para o candidato apresentar, a uma banca do *Engineering Council of United Kingdom*, um projeto dentro de uma das 6 áreas oferecidas (civil/estrutural, elétrica/eletrônica, mecânica/produção, processos, transportes ou sistemas de informação).

Só após vencer esta 4ª etapa o candidato será habilitado, terá direito ao registro no conselho, reconhecimento profissional, autorização para responsabilidade técnica e ainda o reconhecimento europeu (Mercado Comum) e de entidades internacionais, bem como aceitação para cursar a pós-graduação em universidades britânicas.

No Brasil, em função da complexidade do tema e das manifestações de resistência às mudanças, que inevitavelmente advirão das classes profissionais envolvidas, parece claro que quaisquer sistemas envolvendo a acreditação de cursos que o MEC já desenvolve em moldes menos rigorosos e a certificação profissional devam ser criteriosamente estudados, discutidos e amadurecidos antes de serem postos em prática.

Tudo indica que a acreditação de cursos, que já vem sendo exercida mediante um processo de verificação do desempenho no ensino médio, já tenha percorrido uma diretriz que pode ser mais bem desenvolvida. A sociedade brasileira, ao que parece, respondeu satisfatoriamente a este embrião de sistema. No entanto, os modelos adotados em Portugal e no Reino Unido vão além do diagnóstico e penetram fundo nas ações de acreditação de cursos superiores. Nos dois países, vincula-se a habilitação (ou certificação) profissional de egressos à entidade que gradua os candidatos, privilegiando aqueles oriundos de cursos acreditados.

Em face do exposto e após analisar os dados disponíveis sobre o tema, há que refletir sobre as peculiaridades do Brasil como nação que enfrenta há longo tempo problemas de difícil solução na área da educação. Creio que, inicialmente, deve-se trilhar um caminho que desvincule a acreditação de cursos da certificação profissional. A acreditação, no meu entender, deve continuar a ser gerida pelo MEC, em conjunto com os conselhos federais profissionais, no nosso caso, o Confea, com seus CREA regionais.

As ações para a certificação profissional seriam independentes do MEC, portanto do sistema de acreditação de cursos. Proporia que fosse uma exigência individual aos candidatos, independentemente do curso de formação do qual cada um é egresso. A ideia seria trabalhar para que os conselhos federais conseguissem impor os seus critérios de certificação profissional.

Tudo leva a crer que se pode tentar explorar as novidades introduzidas pela nova Lei de Diretrizes e Bases e conseguir a separação entre o título acadêmico (concedido pelas instituições de ensino superior) e o título profissional (concedido pelo Sistema Confea/CREA).

Parece também conveniente que o processo de certificação profissional seja iniciado com os recém-graduados, deixando para o futuro as análises e decisões sobre o prazo e a validade da certificação e a consequente necessidade de revalidação. Também para decisões posteriores ficariam os aspectos relativos aos profissionais já detentores de registros nos CREA regionais e eventuais futuras avaliações.

No atual estágio da educação no Brasil, como um todo, me parece indispensável atestar a qualificação profissional para proteger a sociedade. A certificação profissional é tão importante para quem trabalha como para quem emprega. Neste processo, o profissional tem condições de melhorar a sua formação para crescer dentro da organização onde colabora. E o mercado de trabalho poderá, por meio da qualificação e certificação de seus profissionais, retratar a modernidade e os avanços constantes das suas empresas.

Relatório da sessão “Recursos humanos - qualificação e mercado de trabalho”

Alvaro Toubes Prata¹

1. Introdução²

O processo de reestruturação produtiva pautada em novos padrões tecnológicos, que vem ocorrendo nas diferentes sociedades em decorrência também da expansão de uma economia cada vez mais globalizada, tem implicado significativas mudanças no mundo do trabalho. Assim, cada país, de acordo com seu grau de desenvolvimento e inserção no novo paradigma de “sociedade do conhecimento”, vê-se diante do desafio de adequar os seus modelos de formação de recursos humanos a um mercado de trabalho que passou a demandar novos perfis de qualificação profissional.

Desse modo, a partir das diferentes experiências de adequação, o que se configura, de maneira geral, no novo contexto, como novo perfil de qualificação, está relacionado a uma formação mais plena, crítica, não direcionada para uma especialização exacerbada – mas que atinja graus satisfatórios de competência/excelência –, a uma capacidade de resolver problemas e apropriar-se de novos conhecimentos e novas tecnologias, ou seja, a uma formação abrangente com bases sólidas.

É interessante observar também que esse processo de adequação às novas exigências para formação de recursos humanos, em casos de países como o Japão, Coreia e China, esteve/está atrelado a um planejamento associado a um projeto nacional de desenvolvimento. Dessa forma,

¹ Reitor da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

² Esta seção reproduz as duas primeiras seções do texto preparado pela Prof. Wlana Panizzi, coordenadora da sessão “Recursos Humanos: Qualificação e Mercado de Trabalho”.

nesses países, tem-se não só trabalhado numa perspectiva de longo prazo, como também garantido um maior balanceamento entre a formação em áreas estratégicas prioritárias e absorção desses recursos pelo mercado de trabalho.

O Brasil tem uma economia em crescimento e dispõe de uma reconhecida capacidade científica e tecnológica expressa, entre outros indicadores, em números de cursos e de formandos em todos os níveis, e em publicações em revistas indexadas que nos colocam em décimo terceiro lugar em produção de artigos científicos, representando 2,6% da produção mundial.

Todavia, são inúmeros os estudos que apontam para uma demanda de profissionais em todas as áreas e setores pesquisados, não só em termos quantitativos como também qualitativos. Há ainda que se chamar a atenção para o fato de que esta demanda assume características bastante diferenciadas nas grandes regiões brasileiras. Como se sabe, as acentuadas desigualdades econômicas, sociais e culturais que marcam nosso território implicam estágios de desenvolvimento que abrigam diversificada estrutura produtiva que acabam por requerer níveis e perfis de qualificação bem variados. Como mostra, por exemplo, o estudo “demanda e perfil dos trabalhadores formais no Brasil em 2007”, desenvolvido por técnicos do Ipea, tal situação se projeta de forma bastante diferenciada entre as cinco regiões. É interessante destacar que, enquanto no norte, sul e centro-oeste faltam trabalhadores qualificados e com experiência profissional, nas regiões sudeste e nordeste, que são as mais populosas do país, sobram trabalhadores mais preparados. A interpretação de tal situação pode estar relacionada tanto ao perfil da escolaridade média da mão de obra demandada quanto ao tipo de especialização em falta no Brasil. Com relação ao perfil, o estudo mostra que, de uma maneira geral, a preferência na indústria concentra-se nos trabalhadores com escolaridade média de 9,3 anos de estudo, embora subsectores da indústria têxtil, vestuário e calçados, bebidas e fumo absorvam mão de obra de menos escolaridade (abaixo de 8,5 anos). Já os setores de serviço financeiros e auxiliares, e de comunicação e telecomunicações, demandam trabalhadores com maior escolaridade (12 anos e mais de estudo).

A partir destes dados, podemos pensar em hipóteses explicativas para a sobra de trabalhadores qualificados nas duas regiões mais populosas. Enquanto no nordeste esta ocorrência pode ser identificada devido à baixa capacidade de absorção do mercado local de trabalho por pessoal mais capacitado, no sudoeste, onde o processo de modernização das atividades econômicas está mais concentrado, pode estar havendo demandas por outros tipos de qualificação. De todo modo, é importante ressaltar o descompasso existente no Brasil entre a oferta de mão de obra e a qualificação para o mercado de trabalho, conforme mostra o estudo do Ipea anteriormente referido. Este estudo estima que, de um total de 9,1 milhões demandantes de emprego em 2007, apenas 1,7 milhão possuía qualificação e experiência profissional adequadas aos postos de trabalho gerados.

Não obstante a complexidade e heterogeneidade da realidade brasileira, pode-se dizer que o novo modelo de desenvolvimento ancorado no conhecimento, que dinamiza a economia mais globalizada, está também em expansão na sociedade brasileira. Esta situação, portanto, vem sendo estudada e avaliada criticamente por diversos atores e agentes associados ao sistema de formação, o que tem contribuído para transformações no sistema formal de preparação de recursos humanos no país.

2. Educação profissional e tecnológica e ensino superior

A qualificação pretendida para a formação de recursos humanos especializados é suportada tanto pela educação tecnológica como pelos cursos de graduação acadêmicos e pós-graduação acadêmicos e profissionais. A educação profissional é oferecida tanto pela rede pública como pelo “sistema s” formado a partir do conjunto de onze contribuições de interesse de categorias profissionais, estabelecidas pela constituição brasileira. O senac, ligado ao comércio, e o senai, ligado à indústria, são os braços de aprendizagem profissional mais conhecidos deste sistema. Alguns setores de atuação profissional são atendidos exclusivamente ou majoritariamente pelo senai, dentre os quais estão: alimentos e bebidas, têxtil, plástico, couro e calçados, metalmecânica, automação industrial, cerâmica industrial, mineração e gráfica. As matrículas em educação profissional e tecnológica no país totalizam 2,4 milhões de alunos e diferentemente da educação básica onde o país não ocupa boa posição no desempenho de seus alunos em competições internacionais, na educação profissional estamos entre os melhores do mundo. Por exemplo, na *world skills internacional*, competição internacional de educação profissional que é realizada a cada dois anos, o Brasil ficou em terceiro lugar em 2009 e em segundo lugar em 2007³. Do ponto de vista do governo federal, o país tem experimentado diversas transformações em anos mais recentes com destaque para a criação dos ifets a partir da lei 9.892, De 29 de dezembro de 2009. Até 2010, a rede federal de educação profissional, científica e tecnológica compreenderá 366 escolas.

O ensino superior presencial associado aos cursos de graduação também tem expandido muito, notadamente em anos mais recentes. Hoje, o país tem aproximadamente seis milhões de estudantes matriculados em vinte e sete mil cursos de graduação presencial, oferecidos por duas mil e quinhentas instituições de ensino superior. Estes números seguem crescendo, pois só em 2009 foram criadas 96 novas instituições privadas que, por sua vez, criaram 836 novos cursos de

3 Grande parte das informações ligadas ao ensino profissional e tecnológico aqui apresentadas foi fornecida pela Palestrante Regina Maria de Fátima Torres, Diretora de Operações do SENAI.

graduação presencial. Nossos cursos de graduação oferecem 200 perfis profissionais com aproximadamente cinco mil denominações⁴.

Os dados mais recentes divulgados pelo mec se referem às estatísticas de 2008 e indicam números que são preocupantes⁵. Por exemplo, mais de 35% dos nossos estudantes de graduação estão matriculados em três cursos: administração, direito e pedagogia. Tais números, quando confrontados com o percentual de 13% da população de 18 a 24 anos que está no ensino superior, deixam visíveis as carências de profissionais em diversas áreas, não condizentes com uma nação que é hoje a oitava economia mundial e caminha para ser a quinta economia ao longo desta próxima década. Das instituições superiores, 87% possuem menos do que cinco mil alunos, 89% são privadas e apenas 8% são universidades. Adicionalmente, 63% dos estudantes estão matriculados em cursos noturnos. Este cenário do ensino superior, quando confrontado com a necessidade de qualificação para o mercado de trabalho torna a questão da boa formação de recursos humanos particularmente crítica.

3. Desafios e recomendações

A questão mais premente e já amplamente posta referente à educação se refere à baixa qualidade da nossa educação básica que acaba por refletir na educação profissional e superior. Este problema já vem sendo enfrentado em diversos níveis e a expectativa é que nos próximos anos os esforços que vêm sendo realizados para melhoria do ensino fundamental e médio comecem a se fazer sentir. Não obstante, muito ainda há por fazer e também nas apresentações e discussões da presente sessão associadas à qualificação de recursos humanos e o mercado de trabalho as questões referentes à educação básica se fizeram presentes.

A educação profissional e tecnológica foi apontada como uma experiência brasileira bem-sucedida e o nosso principal desafio nesta área parece ser sua expansão. Historicamente, verifica-se que, sempre que o crescimento nacional sobe além de 3,5% por ano, há uma forte necessidade de profissionais em nível tecnológico e profissional que não é atendida pelo sistema. Adicionalmente, as tendências tecnológicas indicam um aumento da produtividade por meio da automação de etapas de processos, adoção de “tecnologias mais limpas” nos processos produtivos, uso de ferramentas computacionais nas fases de criação e desenvolvimento de produtos, uso de tecnologias da informação e comunicação (tic) nas fases de estocagem, distribuição e comercialização, uso de *softwares* de gerenciamento e simulação de processos e crescimento da difusão de nanotecnologias.

4 Números apresentados pelo Prof. Paulo R. Wollinger, Diretor de Regulação e Supervisão da Educação Superior do MEC, em debate na ANDIFES, 14/04/2010.

5 Censo da Educação Superior, INEP/MEC.

A educação superior pública foi criticada por apresentar um modelo indiferenciado de ensino de graduação e de organização institucional, em que todas as instituições, apesar da dita autonomia, são avaliadas e cobradas a partir de um único modelo que muitas vezes não contempla as questões territoriais e as relações com a sociedade e o meio ambiente. Com a expansão do ensino público, aumenta a dificuldade de manter e até melhorar a qualidade da educação e da formação dos egressos. As questões sociais colocam um desafio adicional associado ao financiamento dos alunos mais carentes no que tange a moradia, alimentação, transporte e custos relacionados com as próprias demandas curriculares. Para o setor privado, os principais desafios estão nos custos associados à criação de novos cursos nas áreas exatas, tecnológicas, agrárias e da saúde, que requerem maior infraestrutura laboratorial. Ainda em relação ao setor privado, o financiamento estudantil segue sendo um impedimento para uma maior expansão. De uma maneira geral, a sociedade reclama por uma melhoria de qualidade do ensino superior privado.

Tanto no setor público quanto no setor privado, a educação brasileira precisa resolver a dificuldade existente entre o papel do ensino superior no que se refere à formação do cidadão em um contexto mais ampliado, no qual a educação mais plena e abrangente e alicerçada em bases sólidas educa o cidadão, e o papel de profissionalizar o cidadão, capacitando-o para o exercício de uma atividade específica ligada ao mercado de trabalho. Neste particular, um dos palestrantes da sessão defendeu a exigência da certificação profissional, como requisito necessário para que o indivíduo possa exercer determinadas profissões⁶. Assim, a conclusão do curso superior passaria a ser uma condição necessária, mas não suficiente, a exemplo do que ocorre no direito, onde a conclusão do curso superior não garante o exercício da atividade de advogado. Para exercer a advocacia, o graduado em direito deve passar no exame da ordem dos advogados do Brasil, OAB. A proposta defendida na sessão é de que as ações para a certificação profissional sejam independentes do MEC e que este processo de certificação seja iniciado com os recém-graduados. A defesa da proposta foi colocada como forma de proteger a sociedade dos profissionais não qualificados.

Em decorrência dos diversos papéis assumidos pela universidade moderna, que tanto ensina e pesquisa no espírito humboltiano⁷ como educa e liberta no espírito do cardeal Newman⁸, e que também precisa estar a serviço da sociedade no espírito das instituições napoleônicas, foi defendido que as instituições brasileiras precisam ser mais flexíveis e menos rígidas em suas estruturas. Contribuições foram dadas no sentido de reconhecer que, para melhor qualificar para o mercado de trabalho, as instituições precisam avançar em vários aspectos tais como: novas propostas pedagógicas que incluam uma maior interação entre o ensino presencial e

6 Proposta apresentada pelo Palestrante Francis Bogossian, Presidente do Clube de Engenharia e Associação das Empresas de Engenharia.

7 Wilhelm von Humboldt, ministro alemão fundador da Universidade de Berlim.

8 John Henry Newman, fundador da Universidade de Dublin.

o ensino a distância, maior mobilidade estudantil, favorecimento da interdisciplinaridade, desenvolvimento de cursos cooperativos (tendo como parceiros a indústria e diferentes setores da sociedade), diferentes formas de ingresso, etc.

Algumas experiências inovadoras foram apresentadas na sessão, dentre as quais o curso de engenharia da mobilidade da universidade que admite 400 alunos por ano e titula os alunos em dois momentos. Após o terceiro ano, o aluno recebe um diploma de bacharel em tecnologia da mobilidade e, para avançar em busca da graduação em engenharia, ele é convidado a fazer uma opção dentre diferentes áreas conforme ilustrado na figura a seguir. Esta proposta reconhece a necessidade de se formar profissionais com diferentes visões da engenharia que transbordam as tradicionais áreas de civil, mecânica e elétrica, estabelecidas nos séculos dezoito e dezenove. O engenheiro da mobilidade terá conhecimentos das áreas clássicas, mas seu compromisso é projetar sistemas e veículos que transportam e movimentam produtos e pessoas dentro de uma abordagem moderna e integrada da mobilidade.

Quadro 1. Figura esquemática ilustrativa do curso de engenharia da mobilidade em implantação na ufsc, campus de joinville.

Saída: Engenheiro da mobilidade, veicular ou sistemas										
Ano 5	Naval e Oceânica	Automotiva	Aeroespacial	Ferroviária	Infraestrutura portuária	Infraestrutura aeroportuária				
Ano 4										
Saída: Bacharel em tecnologia da mobilidade, veicular ou sistemas										
Ano 3	Veicular			Sistemas						
Ano 2	Fundamentos para engenharia									
Ano 1	Fundamentos para engenharia									
Ingresso: Curso de engenharia de mobilidade										

Na discussão de novas propostas curriculares e programáticas, não faltaram debates e observações sobre perfis profissionais, formação de docentes, dedicação exclusiva, inserção no mercado de trabalho, acreditação profissional e órgãos de classe, dentre outros aspectos levantados e comentados, indicando a riqueza do tema.

4. Observações finais

A sessão foi muito concorrida e sua duração não foi suficiente para que todos os inscritos pudessem se manifestar e contribuir com o tema, indicando a necessidade de se promoverem novos debates sobre o assunto. Um aspecto adicional que foi abordado tanto pelos palestrantes como por aqueles que se manifestaram durante as discussões refere-se à questão da inovação e do empreendedorismo e da necessidade de se educar incorporando estas variáveis. Muitos se manifestaram sobre a importância de formar pessoas capazes de enfrentar desafios. Uma maneira de se avançar neste cenário é permitir que durante sua formação nossos alunos enfrentem desafios como parte do processo pedagógico. Como observação final de certa forma compartilhada por todos, a “sala de aula” precisa se modernizar bem como as relações entre os professores e seus alunos.

PARTE 5

EDUCAÇÃO & CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Educação em ciências - experiências inovadoras

Educação em ciência – experiências inovadoras

Ernest Wolfgang Hamburger¹

A qualidade da ciência, tecnologia e inovação realizadas no país depende criticamente do ensino de ciências ministrado nas escolas, desde o nível básico até o superior e o pós-graduado. Não bastam pesquisadores, engenheiros e profissionais de talento, são necessários técnicos de alto nível e pessoal de apoio competente para criar novas tecnologias ou novo conhecimento. Assim, o tema “Educação em Ciências” é de fundamental importância para o Ministério de Ciência e Tecnologia e para a inovação.

A educação é responsabilidade principalmente estadual e municipal, mas também federal, onde é centrada no Ministério da Educação. O país é vasto e muito diversificado, não cabe uma uniformização geral. Cabem o apoio e o acompanhamento a experiências inovadoras, que refletirão as características locais.

Desde o Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova, organizado por Anísio Teixeira, Fernando de Azevedo e outros, em 1932, recomenda-se no Brasil o ensino baseado na investigação. A pesquisa ou investigação, que é o processo de obter conhecimento, é parte inseparável do conteúdo das ciências. Decorar os nomes dos elementos químicos não é saber ciência; saber como identificar de que elementos é feito um objeto seria um saber científico. A investigação precisa ser aprendida juntamente com o conteúdo.

Deve ser um Ensino de Ciências Baseado em Investigação (ECBI) desde as primeiras séries escolares, junto com a alfabetização. Crianças de seis anos já são capazes de discutir um assunto de

¹ Professor Titular do Instituto de Física da Universidade de São Paulo (USP).

ciência, formular uma questão e planejar uma investigação, com orientação do professor; realizar um experimento, discutir os resultados, registrando sempre cada passo em seu caderno.

Este ensino (ECBI) tem base teórica nas ciências cognitivas e está sendo implantado e recomendado pelas academias de ciências de mais de trinta países, nas Américas, Europa e Ásia. A Academia Brasileira de Ciências (ABC) apoia um programa – ABC na Educação Científica – Mão na Massa – cujos maiores polos atualmente estão em Minas Gerais (Universidade Federal de Viçosa), São Paulo (USP-SP e SC) e Rio de Janeiro (Fiocruz).

Exemplificamos com um desafio feito a alunos de 3ª série em 2007, em escolas municipais de São Paulo: “Como fazer para derreter um pedaço de gelo o máximo possível em 15 minutos?” Em grupos de 4 alunos, passaram a discutir as hipóteses de resposta de cada um. Cada aluno registrou (escreveu) sua hipótese e depois a conclusão do grupo. Em seguida, o grupo planejou e preparou o experimento para verificar. O professor acompanhou e ajudou quando necessário, mas evitou dar respostas prontas. Cada grupo realizou suas observações, discutiu e registrou os resultados. Em seguida, fez-se a apresentação de cada grupo para a classe toda e discussão e conclusão gerais, também registradas. (Figura 1)

Em nosso exemplo, um grupo (A) registrou sua hipótese: “O que a gente vai fazer: vamos colocar o gelo dentro da tigela e vamos colocar a vela debaixo da tigela de alumínio e acender a vela com fósforo. O que vai acontecer: o gelo que está dentro da tigela... vai derreter.” Outro grupo (B) registrou seus resultados e conclusão como segue: “Nós embrulhamos o papel filme ao redor do gelo e, com o jornal, embrulhamos o papel filme, com a lã embrulhamos o jornal. Após 15 minutos, o gelo tinha derretido muito pouco. O gelo do nosso grupo foi o que derreteu menos, achamos que tínhamos enrolado muito e ele tinha ficado sufocado...” Aparentemente, o grupo (B) partiu da ideia de que “a lã é quente”; embora sua hipótese inicial estivesse errada, possivelmente foi o grupo que mais aprendeu nesse exercício (Figura 2). Outro exemplo é mostrado nas Figuras 3, 4 e 5.

Quem nunca fez investigação não saberá ensinar por investigação. Portanto, pesquisas científicas simples devem passar a fazer parte de currículos de formação de professores de todos os níveis. A situação atual é particularmente grave para os professores do ensino fundamental das séries 1ª a 5ª, cujo currículo de licenciatura quase não inclui ciências; mas também para as séries mais avançadas e ensino médio é raro encontrar licenciados em ciências que saibam planejar, realizar e relatar experimentos e observações da natureza com seus alunos.

Professores já formados precisarão receber formação em serviço para adquirir perícia e confiança e realizar investigações do tipo ECBI com seus alunos. Segundo a experiência brasileira e a internacional, demora três anos ou mais para se implantar a metodologia numa escola; numa rede escolar demora muito mais. É fato sabido que o processo de inovação na educação é lento.

Tanto na formação inicial (licenciatura) como em serviço, a meta é a autonomia do professor. Terminada a formação, o professor deve poder preparar uma aula investigativa, sabendo acessar referências bibliográficas, planejar e montar experimentos, interpretar resultados.

A autonomia é essencial, mas o professor também necessita de contatos profissionais com colegas da própria rede escolar, e também com universidades, institutos de pesquisa e centros de divulgação científica. Tanto a rede escolar como as instituições de nível superior têm muito a ganhar com esses contatos.

A metodologia de ensino por investigação é trabalhosa no início, o professor precisa se convencer a mudar práticas enraizadas. Depois, é fácil manter e desenvolver o método, mesmo porque o aumento do interesse dos alunos compensa o esforço. Implanta-se um ambiente de estudo na escola – fator essencial de qualidade da educação.

A colaboração da escola com instituições de pesquisa e de ensino superior, mais a participação em feiras de ciências, concursos e olimpíadas, pode ser altamente benéfica.

Entre as experiências inovadoras em ensino de ciências em curso no Brasil, muitas estimulam a linha investigativa. Na 4ª CNCTI, foram apresentadas várias: Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP); Feira Brasileira de Ciências e Engenharia (Febrace/EP/USP); Gestão Compartilhada na Construção de uma Escola Estadual Sustentável (Belém-PA); Programa Ciência na Escola (Fapeam-Seduc, Manaus-AM) e o já citado ABC na Educação Científica – Mão na Massa (USP e ABC). São programas ainda em escala piloto (exceto a OBMEP), que precisam ser acompanhados e avaliados para aperfeiçoar e otimizar resultados.

Faltam pesquisas detalhadas dos efeitos de cada inovação e de como ampliar sua abrangência. É necessário documentar e analisar cada projeto. Muitas vezes, a instituição responsável está tão sobrecarregada para fazer acontecer o projeto, que não sobra pessoal e recursos para um acompanhamento suficientemente detalhado para avaliar. Este é um ponto em que o MCT pode ter papel indutor importante. Não basta um projeto fazer e acontecer: é necessário também aquilatar o seu potencial inovador. Para isso, será necessário criar instrumentos e padrões de comparação que ainda não existem. Já foi dito que inovações em educação demandam longos prazos, e isto precisa ser levado em conta.

O contrato da Estação Ciência/USP com a Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, iniciado em 2006, teve avaliações do projeto em fim de 2007 e de 2008, com bons resultados. Além disso, houve volumosos relatórios mensais com todas as atividades realizadas. Faltou pessoal para analisar esses dados *on-line*, isto é, à medida que eram gerados. Olhando o projeto terminado,

verificamos que faltou previsão de despesas para esse acompanhamento, que aumentaria em cerca de 10% o custo do projeto. Assim mesmo foi possível extrair várias conclusões.

As inovações educacionais, para se estenderem a uma rede escolar, em geral requerem formação em serviço de educadores (professores e dirigentes) das escolas. Sendo grande a rede, exige a formação de formadores para realizar as formações dos educadores de cada escola.

Para implantar nacionalmente um novo currículo ECBI, precisa-se:

- Reformular as licenciaturas em áreas científicas;
- Incluir ECBI na educação continuada dos professores;
- Formar formadores;
- Acompanhar e avaliar os projetos pilotos.

Valorização do professor: as competências exigidas do professor hoje são muito maiores do que há 50 anos:

- Conhecer várias ciências;
- Saber ensiná-las a crianças de diferentes culturas e habilidades;
- Adaptar o ensino às concepções iniciais dos alunos às condições da escola;
- Conhecer e aplicar ciências cognitivas;
- Pesquisar literatura sobre assunto de ciências;
- Planejar e montar experimentos e observações;
- Planejar e executar sequências didáticas;
- Redigir relatórios, análises e textos didáticos.

Essas competências hoje, na minha universidade – USP – correspondem a um mestrado. A profissão de professor exige formação no nível de outras profissões liberais, como médico, engenheiro, juiz, banqueiro. Assim, a duração do curso, a posição social e a remuneração devem corresponder.

Valorização da Escola, que precisa passar a ter:

- Boa gestão e autonomia administrativa;
- Instalações gerais boas: salas de aula, banheiros, pátios, cozinha, etc.;
- Instalações específicas: laboratórios, biblioteca, midiateca, Internet, auditório para projeções e apresentações;
- Apoio dos pais de alunos e da sua comunidade.

2007

Problema

- Como fazer para derreter uma pedra de gelo?
- Você terá que derreter o pedaço de gelo o máximo possível, durante 15 minutos.



4CNCTI BSB 26 05 2010

2008

Problema

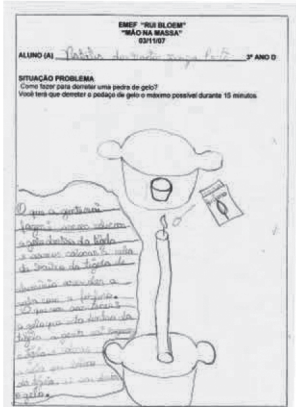
- Muitas plantas crescem pra cima.
O que sustenta esse tipo de planta para que ela fique em pé?



11

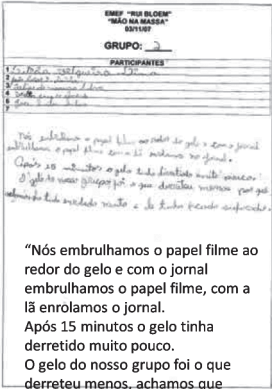
Figura 1. Desafios de atividade investigativa em avaliações em 2007 e 2008.

Registro da Hipótese do Grupo



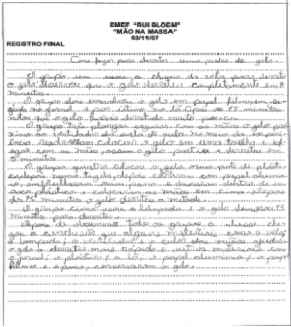
"O que a gente vai fazer: vamos colocar o gelo dentro da tigela e vamos colocar a vela de baixo da tigela de alumínio e acender a vela com fósforo.
O que vai acontecer: o gelo que esta dentro da tigela, a gente vai segurar a tigela e colar a vela embaixo da tigela, ai vai derreter..."
Grupo 2 - 3º Ano

Resultados e Conclusão do Grupo



"Nós embrulhamos o papel filme ao redor do gelo e com o jornal embrulhamos o papel filme, com a lã enrolamos o jornal.
Após 15 minutos o gelo tinha derretido muito pouco.
O gelo do nosso grupo foi o que derreteu menos, achamos que tínhamos enrolado muito e ele tinha ficado sufocado..."
Grupo 2 - 3º Ano
4CNCTI BSB 26 05 2010

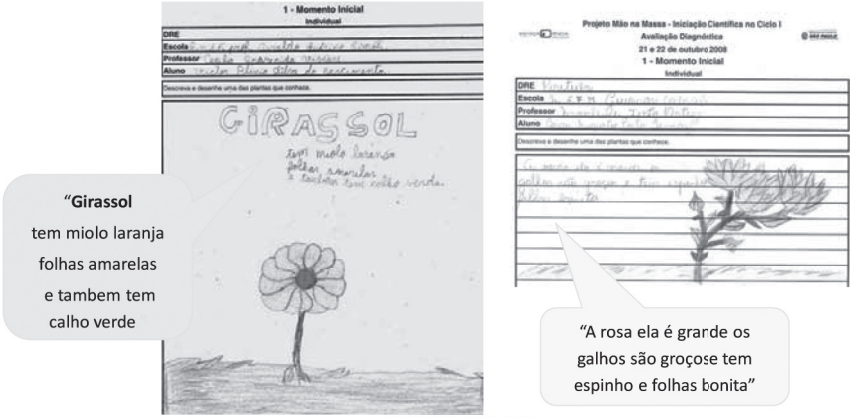
Registro Coletivo da Sala



"Chegamos a conclusão que alguns materiais como a vela, lâmpada, ventilador e o calor das mãos ajudaram o gelo a derreter mais rápido e outros materiais como o jornal, plástico, lã, o papel alumínio, o papel filme e o pano, conservaram o gelo."
12

Figura 2. Registros de dois grupos e do coletivo da sala em diferentes passos da atividade, 2007.

- Momento Inicial – concepções prévias do aluno (individual)
"Descreva e desenha uma das plantas que conhece."



"Girassol tem miolo laranja folhas amarelas e também tem calho verde"

"A rosa ela é grande os galhos são grosso tem espinho e folhas bonita"

4CNCTI BSB 26 05 2010

13

Figura 3. Atividade investigativa, avaliação 2008: momento inicial da atividade, 2 alunos.

- Questão-problema
“Muitas plantas crescem para cima. O que sustenta esse tipo de planta para que ela fique em pé?”

- Hipótese Individual

“É a raiz, eu não acho que é a raiz eu tenho certeza que é a raiz”



2 - Registro da(s) Hipótese(s) do Aluno

Individual

Nome: Sarah

Idade: 8 anos

Professor: Maria da Glória

Aluno: Paula Augusta

Muitas plantas crescem para cima. O que sustenta esse tipo de planta para que ela fique em pé?

O que sustenta é a raiz e os troncos das árvores que são bem grossos.

4CNCT/BSB 26.05.2010



O que sustenta é as raízes e os troncos das árvores que são bem grossos.”

14

Figura 4. Hipótese individual inicial de dois alunos, avaliação de 2008

- Verificação das hipóteses do grupo sobre flor Buquê de Noiva



Figura 5. Verificação das hipóteses sobre sustentação da muda de buquê-de-noiva. Em seguida a muda foi replantada, com cuidado, no jardim da escola. Avaliação de 2008.

Referências

- CGEE: Atas da 4CNCTI e do Seminário Preparatório da 4CNCTI: Apresentações de João Lucas Barbosa, Roseli de Deus Lopes, Nelson Pretto, Luzia Cristina I. Arruda, Aderli Vasconcelos Simões e Ernst W. Hamburger.
- ATHAYDE, Beatriz A.C.C. et al., Estação Ciência: formação de educadores e acompanhamento ...em parceria com SME/SP. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, ABRAPEC, 2007. Disponível em WWW.fae.ufmg.br/aprapec/vienpec
- BORGES, Rita, Formação de Formadores para o Ensino de Ciências Baseado em Investigação, Tese Dr, Fac. Educação Universidade de São Paulo (USP), 2010
- BRANSFORD, J.D. et al.(org.), Como as Pessoas Aprendem, S. Paulo: Senac, 2007 (tradução de How People Learn, Washington: National Academies Press, 2000)
- CARDOSO, Beatriz et al., Ensinar – tarefa de profissionais, Rio de Janeiro: Record, 2007
- CARVALHO, A.M.P. et al., Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico, São Paulo: Scipione, 1998.
- DUSCHL, R.A., et al. (org.), Taking Science to School, Washington, EUA: National Academies Press, 2007
- HAMBURGER, E.W., Apontamentos sobre o ensino de Ciências nas séries escolares iniciais, Estudos Avançados (IEA/USP) v.21 (60), 2007

Gestão compartilhada na construção de uma escola sustentável

Luzia Cristina I. Arruda¹

Os Projetos “Manejo Sustentável do Lixo Escolar – Coleta Seletiva” e “Mesa Saudável – Horta Escolar” foram desenvolvidos ao longo do segundo semestre de 2009 e do primeiro semestre de 2010, em continuidade a proposta metodológica de trabalhar com pedagogia de projeto, implantada na escola sob a coordenação da nova gestão, proposta durante a jornada pedagógica e acolhida pelo colegiado.

A equipe da Escola Dr. Carlos Guimarães, ciente de que a educação tem valor inestimável para a formação do indivíduo autônomo que pensa, fala e age com base no conhecimento adquirido ao longo de sua vida em sociedade, busca encaminhar ações focadas na aquisição de conhecimentos, competências, perspectivas e valores relacionados com a sustentabilidade ecológica no chão da escola.

Hoje, observamos que o ensino na escola brasileira não vem alcançando o seu principal objetivo, que é formar cidadãos de maneira integral, promovendo o desenvolvimento e aprimoramento de seus valores intelectuais e humanos, de modo a favorecer sua interação harmônica e equilibrada com o universo natural e social.

A educação para o desenvolvimento sustentável, apesar de sua ambiguidade, tem uma visão positiva do futuro da humanidade, consenso apoiado por todos da nossa comunidade escolar e, de acordo com a Lei nº 9.795/99, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA),

¹ Bióloga (PUCCAMP,1991), Especialista em Ensino de Ciências e Matemática (UNAMA,2004), Professora de Ciências e Diretora da Escola Estadual Dr. Carlos Guimarães.

estabelece a educação ambiental como um componente urgente, essencial e permanente em todo o processo educativo formal e/ou não formal. Em seu artigo 10º, estabelece que “A educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal e, no Parágrafo 1º, estabelece que “A educação ambiental não deve ser implantada como disciplina específica no currículo de ensino”.

Pautados nesses princípios e baseados no direcionamento da educação ambiental, estamos certos de que os seres humanos precisam perceber que fazem parte do meio ambiente, que tudo está interligado e que tudo que fazemos ao meio ambiente reflete em nossas vidas e acarreta consequências às vezes positivas ou negativas.

A invenção do capital e da indústria de consumo possibilitou, dentro e fora do contexto das grandes cidades, o aumento da produção de tudo aquilo que para nós não é considerado útil. Porém, a verdade que não quer calar é que nunca na história da humanidade assistiu-se a tanta destruição do meio ambiente e que tudo está diretamente relacionado ao estilo de vida adquirido no período pós-Revolução Industrial.

Dentro desse contexto, a educação ambiental surge para dar conta do desafio de educar crianças, jovens e adultos para a construção de uma sociedade sustentável e mais humana. De acordo com Chassot (2003), “o impacto que os seres humanos provocam no meio ambiente é algo assustador, configura-se assim a ‘crise ecológica’ que, somada à ‘crise de valores’ compõe o cenário no qual a educação passa a ter grande relevância.”

Realmente, sabemos o que fazer, e o nosso projeto viabilizou a coleta seletiva, ou “Manejo Sustentável do Lixo”, no espaço escolar, que é um ambiente onde se produz diariamente grande quantidade de lixo que será destinado aos lixões da cidade que já estão saturados, assim como o lixo produzido nas residências no entorno da escola. A partir do momento em que o projeto entrou em andamento, estamos contribuindo de modo significativo para minimizar o impacto que o lixo produzido na escola provoca ao meio ambiente. Esse mesmo lixo será encaminhado para as cooperativas de catadores e coletores, por meio do Programa de Coleta Seletiva da Prefeitura de Belém/ Sesan, onde será encaminhado para as indústrias de reciclagem desses diferentes materiais, fora do estado.

Parte do material coletado em nossa escola está sendo utilizado como matéria-prima para as oficinas de reciclagem que são oferecidas a toda a comunidade escolar e no entorno da escola.

Assim, o projeto da coleta seletiva alcançou seu principal objetivo. Hoje, nossa escola só encaminha para o aterro sanitário da cidade matéria orgânica, isso por pouco tempo, pois em breve estaremos implantando o sistema de compostagem, que servirá de suporte para o projeto da

horta escolar. Também vamos instalar um minhocário, onde utilizaremos técnicas de permacultura, com o apoio do monitor do Programa Mais Educação, do qual nossa escola participa.

O projeto da coleta seletiva já faz parte da rotina da escola e com certeza será desenvolvido por longos anos, pois já observamos uma mudança de comportamento, com relação ao problema do lixo, tanto por parte dos alunos quanto da comunidade escolar. No início, parecia impossível envolver todos, afinal ao longo da vida da maioria das pessoas, principalmente da equipe de apoio operacional, serventes da escola nunca vivenciaram tamanha mudança. Fizemos um trabalho sistemático de sensibilização e informação sobre as técnicas de manejo, que aos poucos foram sendo absorvidas por todos.

Nesse aspecto, o modelo de gestão compartilhada de nossa escola fez uma série de reflexões sobre os aspectos teóricos e práticos para viabilizar uma práxis e uma cultura democrática, promovendo mudanças estruturais. Para que essas mudanças ocorram, é preciso compreender os conceitos de democracia e suas práticas no interior da escola, visando aos objetivos pedagógicos, políticos e culturais da comunidade escolar.

“A tomada de decisão é disseminada e compartilhada pelos participantes da comunidade escolar e em que as pessoas têm liberdade e sentem-se à vontade para agir criativamente, a fim de promoverem a realização dos objetivos da organização” (LUCK, 2009).

Um gestor faz a diferença em uma escola, de forma construtiva ou de estagnação. O gestor precisa estar atento para não sucumbir ao controle pelo controle de caráter administrativo e sem nenhum espírito de liderança e inspiração. Saber encaminhar de forma clara e precisa as ações necessárias para obtenção de resultados mensuráveis em curto tempo. Os gestores deveriam atuar como “professores de professores”. Ter liderança educacional é uma habilidade necessária, pois um líder deve inspirar confiança nos professores e mudar a escola para melhor.

A gestão buscou influenciar a comunidade escolar, a partir de sua motivação para desenvolver as atividades do projeto. Forneceu orientações e buscou a interação de toda a escola, por meio das diversas oficinas temáticas que foram desenvolvidas ao longo da implantação dos projetos. Buscou identificar entre os pares o potencial a ser investido e criar novas possibilidades. Fomentou a troca de saberes entre docentes, rompendo as diferenças e dificuldades.

A participação efetiva do gestor no processo pedagógico foi essencial para a garantia da qualidade do ensino, com divisão de responsabilidades e efetiva participação do colegiado. Não podemos conceber a ideia de que apenas administrar a escola sob os aspectos financeiros e burocráticos é suficiente para garantir a qualidade do ensino. Ao contrário, pensamos que não é possível deixar de lado o aspecto pedagógico, pois a qualidade só será alcançada quando o aspecto

burocrático estiver aliado ao aspecto pedagógico. De nada adiantaria uma escola com uma boa estrutura física, burocraticamente bem administrada, não ter um bom suporte pedagógico.

Com relação ao Projeto “Mesa Saudável – Horta Escolar”, que se encontra em pleno desenvolvimento, entendemos que a prática da agricultura e do pastoreio possibilitou ao homem produzir seu alimento, tornando-o autossustentável, independentemente das condições impostas pela natureza.

Um dos principais objetivos está voltado para a família, visando favorecer a integração criança-escola-família, por meio de atividades extraclasse, promovendo o diálogo, favorecendo o estreitamento das amizades, diminuindo distâncias físicas e afetivas, contribuindo para a reciprocidade da aprendizagem, o que resultará numa harmonia familiar mais profunda e equilibrada.

Na atual fase do projeto da horta, já foram desenvolvidas várias ações pontuais, voltadas para a inserção dos conteúdos curriculares de acordo com cada série e nível de aprendizagem. Utilizamos como metodologia: o preparo do terreno, a semeadura, a escolha das culturas, o tipo de adubação, o levantamento do hábito alimentar do aluno, o sistema de manutenção e monitoramento, o sistema de controle de pragas e o processo da colheita.

Portanto, a escola tornou-se um espaço de democratização do saber, contemplando os diversos sujeitos que fazem parte dela. Tornou-se um espaço de sociabilidade, voltada para a construção e socialização dos saberes socialmente produzidos, sem abrir mão do diálogo e da parceria.

O currículo escolar ultrapassou os limites disciplinares; assim os alunos(as) foram incentivados a manejar referenciais teóricos, conceitos e procedimentos, habilidades de diferentes disciplinas para compreender e/ou solucionar questões em dimensões éticas, políticas e socioculturais.

Assim sendo, a nova proposta metodológica da pedagogia de projeto, implantada em nossa escola, quebrou a lógica tradicional que se estrutura a partir das matrizes curriculares rigidamente organizadas e fragmentadas, por compreendermos que toda ação educativa escolar deve pautar-se na busca do conhecimento, da forma mais dinâmica possível.

Referências

- ABREU, Maria de Fátima. Do Lixo à Cidadania- Estratégias para ação. Brasília: Caixa, 2001.
- CHASSOT, Attico. Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação. Ijuí/RS. Editora Unijuí, 2003.
- FREIRE, Paulo. Pedagogia da Esperança – um encontro com a pedagogia do oprimido. Ed. Paz e Terra. Rio de Janeiro/RJ, 1993.
- LE GOFF, Jaques. A História do Cotidiano. In: História e Nova História. Lisboa: Teorema, 1984.
- PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (PCN): Meio Ambiente, vol.09. Brasília, 1997.
- LDB N° 9394/96
- LUCK, Heloísa. Liderança em gestão escolar. Petrópolis: Vozes, 2009.
- RODRIGUES, Francisco Luiz- LIXO, De onde vem? Para onde vai?. 12ª edição. Moderna. São Paulo, 2003.
- SILVA, Tomas Tadeu da. Documento de Identidade: Uma introdução às teorias de currículo: Belo Horizonte: Autentica, 1999.

Relatório da sessão “Educação em ciências - experiências inovadoras”

Roseli de Deus Lopes¹

Antes de apresentar as experiências inovadoras dos palestrantes, cabe uma reflexão sobre o título da sessão e o contexto em que se insere.

É importante entender educação como ensinar e aprender, envolvendo as estratégias para ensinar, mas com foco na aprendizagem do aluno. Outro ponto a destacar é o de educação em/para Ciência (no mais amplo sentido da palavra). A relatora toma a liberdade de incluir também educação em/para tecnologia/engenharia, uma vez que os sistemas tecnológicos estão presentes em todas as áreas profissionais e do conhecimento e na vida doméstica e, quase sempre, são tidos como “caixas pretas”. É preciso formar, na educação básica, cidadãos que tenham atitudes, conhecimentos e habilidades básicas sobre/em ciência e engenharia, para prepará-los para a vida, mesmo que não venham a seguir carreiras em ciências e engenharia.

Um dos Desafios do Milênio da ONU para 2015 é garantir o acesso à educação básica de qualidade para todos.

Quanto a garantir o ingresso, o Brasil avançou significativamente. Em 1990, eram 80% e hoje são 97,6% das crianças de 7-14 anos frequentando a educação básica. Entretanto, garantir a permanência e o acesso à universidade é grande desafio a enfrentar. O país tem elevadas taxas de reprovações e abandono tanto no ensino fundamental como no médio, sendo a desmotivação dos alunos apontada como a principal razão de insucesso.

¹ Coordenadora da Feira Brasileira de Ciências e Engenharia (Febrace).

Quanto a garantir qualidade, o problema é muitíssimo mais complexo, a começar pela própria avaliação da qualidade, principalmente em ciências, na educação básica.

No Brasil, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) é calculado a partir de dois componentes: taxa de rendimento escolar (aprovação) e médias de desempenho nos exames padronizados aplicados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) do Ministério da Educação (MEC). os índices de aprovação são obtidos a partir do censo escolar, realizado anualmente pelo INEP/MEC. As médias de desempenho utilizadas são as da Prova Brasil (para IDEB de escolas e municípios) e do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), no caso dos IDEB dos estados e nacional. Tanto a Prova Brasil como o SAEB avaliam a proficiência em língua portuguesa e matemática, mas ainda não avaliam a proficiência em ciências.

Na Tabela 1, são apresentados os valores do IDEB de 2005 e 2007, bem como as metas estabelecidas pelo MEC para 2007 e para 2021. Podem-se observar as grandes diferenças nos valores dos índices das escolas públicas municipais e estaduais em relação às federais e privadas. Pode-se observar a estagnação ou mínima alteração em dois anos, apesar dos inúmeros investimentos municipais, estaduais e federais. Pode-se observar também que as metas para 2021 são pouco ousadas (não alcançando nem em 2021 os valores atuais das escolas federais e privadas).

Tabela 1. IDEB 2005, 2007 e projeções para 2021

Tipo de dependência administrativa	Anos iniciais do Ensino Fundamental				Anos finais do Ensino Fundamental				Ensino Médio			
	IDEB observado		Metas		IDEB observado		Metas		IDEB observado		Metas	
	2005	2007	2007	2021	2005	2007	2007	2021	2005	2007	2007	2021
Pública	3,6	4,0	3,6	5,8	3,2	3,5	3,3	5,2	3,1	3,2	3,1	4,9
Municipal	3,4	4,0	3,5	5,7	3,1	3,4	3,1	5,1	2,9	3,2	3,0	4,8
Estadual	3,9	4,3	4,0	6,1	3,3	3,6	3,3	5,3	3,0	3,2	3,1	4,9
Federal	6,4	6,2	6,4	7,8	6,3	6,1	6,3	7,6	5,6	5,7	5,6	7,0
Privada	5,9	6,0	6,0	7,5	5,8	5,8	5,8	7,3	5,6	5,6	5,6	7,0
Total	3,8	4,2	3,9	6,0	3,5	3,8	3,5	5,5	3,4	3,5	3,4	5,2

Fonte: SAEB e Censo Escolar, <http://ideb.inep.gov.br/Site/> (acesso em abril de 2010)

A Figura 1 apresenta a porcentagem de estudantes por nível de proficiência em Ciências no Programme for International Student Assessment (PISA) 2006, avaliação da Organisation for Economic Co-operation and Development (OCDE), de alguns países e conjuntos de países. Os estudantes brasileiros apresentaram um desempenho semelhante à média dos países da América Latina que participam da avaliação, pior do que o do Chile e muito pior do que todos os outros resultados apresentados de países como os EUA e a Coreia do Sul.

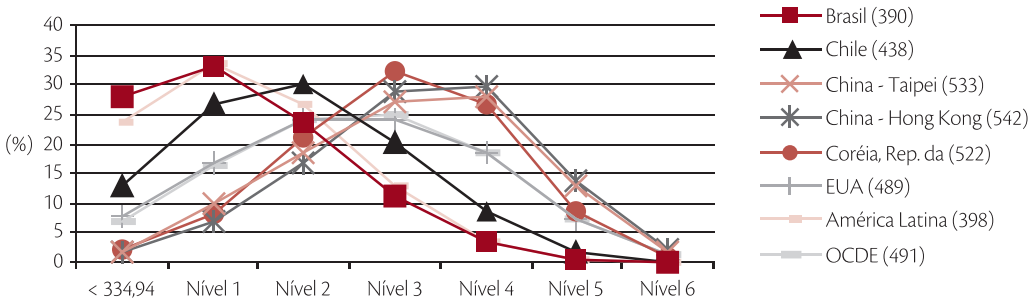


Figura 1. Porcentagem de estudantes por nível de proficiência em Ciências - PISA 2006

Cabe destacar que o PISA 2009 passou a incorporar na avaliação de leitura, a avaliação das competências relacionadas à leitura eletrônica e, na avaliação de Ciências, a de conhecimentos científicos em sistemas tecnológicos.

O panorama atual requer mais do que experiências inovadoras, requer uma mobilização nacional para que estratégias mais eficientes possam ser desenvolvidas, disseminadas e incorporadas para vencer o imenso abismo que temos pela frente.

A seguir, são apresentadas as sínteses das exposições sobre experiências inovadoras em educação em ciência dos quatro palestrantes, os principais questionamentos e comentários do público participante, as respostas e comentários dos palestrantes e, por fim, a síntese das recomendações apresentadas na sessão.

1. Síntese da exposição do professor Ernst Hamburger

O palestrante destacou a importância da inclusão desta sessão de educação nesta conferência sob a égide do MCT, uma vez que a colaboração da comunidade científica e da comunidade educacional é essencial para a melhoria da educação e para o avanço da C&T. Registrou a importância da Secretaria de Inclusão Social do MCT, em especial os esforços liderados pelo Professor Ildeu, neste sentido.

Enfatizou que a ciência é conhecimento que se adquire pela pesquisa e que depois se transmite de geração em geração, mas que esta transmissão não pode se limitar ao conteúdo. Exemplificou que não é suficiente conhecer a tabela dos elementos químicos para se tornar um químico.

O ensino de ciências, desde a primeira infância, precisa se basear na ideia da pesquisa do conhecimento que se revela, que se estuda, que se busca e que não é dado pronto, ou seja, seguindo

a abordagem de Ensino de Ciências Baseado em Investigação (ECBI). Disse que isto já era recomendado em 1932, no *Manifesto dos Pioneiros da Nova Educação*, em que os autores expressam com muita clareza que o ensino, não apenas em ciências, deve ser sempre baseado no tipo de atitude que um pesquisador tem em sua vida profissional.

O palestrante iniciou seu relato sobre o projeto ABC na Educação Científica – Mão na Massa, um projeto da Academia Brasileira de Ciências (ABC), mais especificamente sobre a experiência coordenada por ele e desenvolvida no polo Estação Ciência (<http://www.cienciamao.if.usp.br/mnm>) em parceria com a Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, que envolveu quase uma centena de escolas do município. Neste projeto, foi adotada a abordagem ECBI, bem como recomendações nacionais e internacionais para formação de formadores, formação de professores e atividades com alunos das séries escolares iniciais, para aprendizagem de ciências junto com alfabetização. Nas atividades com os alunos, a ideia é que estes participem da escolha do tema, do planejamento da investigação, registrem cada passo por escrito, realizem experimentos, discutam tudo em grupo e registrem suas conclusões.

Para exemplificar, em 2007, um tema apresentado como problema a ser investigado pelos alunos foi como fazer para derreter uma pedra de gelo o máximo possível, durante 15 minutos. Um dos grupos registrou sua hipótese como: “O que a gente vai fazer: vamos colocar o gelo dentro da tigela e vamos colocar a vela debaixo da tigela de alumínio e acender a vela com fósforo. O que vai acontecer: o gelo que está dentro da tigela, a gente vai segurar a tigela e colar a vela embaixo da tigela, aí vai derreter...”. Outro grupo relatou nos seus resultados e conclusão: “Nós embrulhamos o papel filme ao redor do gelo e com o jornal embrulhamos o papel filme, com a lã enrolamos o jornal. Após 15 minutos, o gelo tinha derretido muito pouco. O gelo do nosso grupo foi o que derreteu menos, achamos que tínhamos enrolado muito e ele tinha ficado sufocado...” Após discussões nos grupos e na sala, os alunos produziram o seguinte registro coletivo da sala: “Chegamos à conclusão de que alguns materiais como a vela, lâmpada, ventilador e o calor das mãos ajudaram o gelo a derreter mais rápido e outros materiais como o jornal, plástico, lã, o papel alumínio, o papel filme e o pano conservaram o gelo.”

Em 2008, um tema apresentado como problema foi o de que muitas plantas crescem para cima, mas o que sustenta esse tipo de planta para que ela fique em pé? O palestrante apresentou desenhos e textos produzidos pelos alunos num momento inicial em que estes manifestam suas concepções prévias provocadas pelo professor que lhes solicita que descrevam e desenhem as plantas que conhecem. E, na sequência, as hipóteses que alguns alunos formularam a partir da questão problema apresentada. Uma das crianças elaborou a seguinte hipótese individual “é a raiz, eu não acho que é a raiz, eu tenho certeza de que é a raiz”. Outra diz “o que sustenta são as raízes e os troncos das árvores que são bem grossos”. Para verificação das hipóteses, foram distribuídas para os alunos exemplares da planta buquê de noiva, que os alunos puderam manipular,

remover a terra para observar as raízes e, a partir desta observação e manipulação, registrar suas observações, rever suas hipóteses e registrar suas conclusões.

O palestrante destacou que a formação dos formadores e a formação dos professores também devem ser por ECBI. Quem nunca fez investigação não sabe ensinar. Em geral, professores do ciclo I (1º ao 5º ano) aprenderam pouca ciência.

Comentou que a metodologia é trabalhosa no início, mas, se o professor se convence de que é importante mudar a prática enraizada, depois é fácil manter e desenvolver o método. O interesse dos alunos compensa e o ambiente todo da escola muda.

Destacou que ações, neste sentido, envolvendo interação entre as escolas, as universidades e os centros e museus de ciências ajudam. Isto com base não apenas da experiência da Estação Ciência, mas de outras experiências do ABC na Educação Científica no Brasil e experiências similares no mundo. Aproveitou para registrar a presença, na 4ª CNCTI, do Professor Yves Quéré, da Academia de Ciências da França e a importância do *La main à la pâte*, que muito inspirou e influenciou o Mão na Massa do Brasil.

Enfatizou a importância da valorização do professor e da escola. Comentou que as pesquisas apontam as competências exigidas do professor, que incluem saber e ensinar múltiplas ciências e metodologias para crianças de várias habilidades e culturas, adaptar as atividades às concepções iniciais dos alunos e às condições da escola, conhecer e saber aplicar ciências cognitivas, saber pesquisar na literatura, saber montar experimentos, saber planejar sequências didáticas. Entretanto, competências como essas só são exigidas mesmo nas melhores universidades brasileiras, para alunos de mestrado, mas não para os de licenciatura. A profissão de professor exige uma formação no mesmo nível que a de médico, engenheiro, juiz, banqueiro. A duração do curso, a posição social e a remuneração devem ser condizentes. A escola precisa de boa gestão, instalações, autonomia, apoio dos pais e da comunidade.

Comentou que, na sequência da sessão, os palestrantes relatariam experiências inovadoras, mas destacou que, normalmente, em projetos de educação, nos concentramos na ação, mas que a experiência educacional precisa ser realizada também de forma científica e, assim, precisa ser observada, registrada, acompanhada e avaliada cientificamente para que se possam apresentar os resultados e se consiga apoio dos outros professores, dos gestores, das autoridades, dos políticos e agências de fomento.

A experiência de implantação de ECBI em Chicago, por exemplo, aplicou 10% dos 80 milhões de dólares do projeto, ao longo de 13 anos, na pesquisa científica e respectiva documentação

sobre o projeto e seus resultados. Sugeriu que as agências de fomento no Brasil deveriam exigir que o mesmo fosse feito aqui.

A ECBI enriquece a educação em todos os níveis. A implantação em uma escola leva três ou mais anos. Em uma rede escolar, leva mais tempo. As mudanças na educação acontecem em longo prazo. Neste sentido, apresentou como propostas:

1. Reformular licenciaturas;
2. Incluir ECBI na educação continuada do professor;
3. Formar formadores para a) e b);
4. Desenvolver avaliação e acompanhamento para ECBI em classe e também em exames nacionais.

2. Síntese da exposição da professora Luzia Cristina I. Arruda

A palestrante iniciou sua apresentação intitulada “Gestão compartilhada na construção de uma Escola Sustentável”, destacando que é diretora e também professora da E. E. E. F. Dr. Carlos Guimarães, o que lhe permite ter as duas faces da moeda: a experiência da sala de aula como professora de biologia e a experiência de gestora da mesma escola pública.

Comentou que observou em diversos momentos da conferência uma inquietação em relação à cultura científica dentro das escolas, uma busca por saber como está esta questão e como fazer para que se expanda essa cultura científica na escola de forma que possa ser apropriada pelos alunos.

Enfatizou que não se pode falar dos conteúdos das disciplinas, sem lembrar o currículo. Destacou que o currículo é, na verdade, o grande nó no processo de ensino e aprendizagem. A partir do momento em que centros de formação de professores de diferentes áreas do conhecimento apenas repassam o conteúdo pelo conteúdo para os professores para que estes os transmitam para seus alunos, não há como quebrar essa hegemonia de que o conhecimento científico é específico para o profissional de ciências. A palestrante se manifestou como totalmente contrária a esta postura, deixando claro que defende que todos os professores devem ter o conhecimento científico como base, assim como se tem nos PCN. Comentou que, para que o professor possa desenvolver temas transversais, a prática da interdisciplinaridade deve ser trabalhada por todos os professores, e não apenas pelos professores de áreas específicas.

Quando se adota a pedagogia de projeto, que é a metodologia adotada pela Escola Dr. Carlos Guimarães, é necessário mexer no currículo da escola, e isto deve estar contemplado no Projeto Político Pedagógico (PPP) para que a comunidade escolar possa colocá-lo em prática. O papel do gestor é fundamental para que isto aconteça, agindo na socialização e convencimento junto ao professor e a toda a comunidade escolar para que o PPP da escola aconteça. Comenta que há várias escolas que desenvolvem projetos semelhantes aos da sua escola, mas que normalmente estas escolas ficam anônimas, despercebidas, por isso estas práticas não se expandem para outras escolas, ficam como ações isoladas.

Lançou os seguintes questionamentos: Por que algumas escolas como a Dr. Carlos Guimarães conseguem e outras não conseguem implantar a pedagogia de projetos? Como desenvolver os conhecimentos científicos na sua totalidade, sem compartimentização?

Passou então a relatar a experiência específica de sua escola que, a partir de seu PPP, viabilizou uma grande reforma para que estivesse em harmonia com o meio ambiente. A escola foi reinaugurada pela Secretaria de Estado de Educação do Pará e foi declarada recentemente a primeira escola sustentável do Pará.

O projeto foi concebido pela escola, numa gestão democrática e participativa, considerando a implantação de um sistema de aproveitamento da água da chuva para limpeza da escola, coleta de lixo seletiva, reciclagem de garrafas pet e papel e também de um espaço para uma horta para a implantação do projeto “Mesa Saudável”. A reforma foi realizada de forma a contemplar o projeto concebido de escola sustentável.

Passou a comentar, apoiada em fotos de ambientes e situações específicas na escola, que podem ser encontradas em <http://escolacarlosguimaraes.blogspot.com/>, os principais projetos em andamento na escola. São eles:

- Manejo Sustentável do Lixo Escolar, que envolve:
 - coleta seletiva em todos os espaços da escola,
 - equipamentos de coleta em todos os espaços da escola,
 - oficinas de reutilização para confecção de equipamentos de coleta seletiva,
 - oficinas de confecção de pufe a partir de garrafas pet,
 - ciclo de palestras sobre os impactos do lixo no meio ambiente,
 - manutenção do jardim com alunos;
- Captação e Utilização de Água Pluvial na Limpeza;

- Horta Escolar, que envolve:
 - plantio e manutenção da horta pelos alunos,
 - palestras sobre alimentação saudável.

Destacou que um aspecto fundamental para que a pedagogia de projetos aconteça é o engajamento de toda a comunidade escolar: gestores, professores, funcionários, alunos, famílias e comunidade do entorno da escola. Trata-se de um projeto da escola. As diversas atividades apresentadas como oficinas e palestras, na maioria das vezes, envolviam a participação de toda a comunidade escolar. A comunidade escolar confeccionou os objetos (equipamentos de coleta, pufes a partir de pet, etc.).

Comentou que muitas escolas não sabem ou não fazem uso dos recursos do PDDE (Programa de Dinheiro Direto na Escola), do qual 20% podem ser aplicados na compra de equipamentos para a escola. Exemplificou este tema, mostrando tambores comprados pela escola, com recursos do PDDE, que foram reaproveitados e personalizados em oficinas com a comunidade escolar para a coleta seletiva na escola.

Atualmente, a Escola Dr. Carlos Guimarães só gera resíduos orgânicos, uma vez que a comunidade incorporou dentro do currículo da escola o projeto de educação ambiental em que em todas as disciplinas da sala de aula trabalham de forma interdisciplinar. A mudança de mentalidade provocou a redução na geração de lixo e um aumento na taxa de reutilização dos materiais (gerados na escola e na comunidade, como as garrafas pet), para gerar equipamentos para a própria escola (como tambores e recipientes de coleta seletiva) ou para geração de renda na comunidade (como os pufes a partir das garrafas pet).

O papel do gestor é fundamental para mediar o processo de construção democrática e participativa do projeto da escola e para persuadir a todos para que se envolvam e entendam o projeto. Para que se apropriem, não basta o ato mecânico de fazer algo numa atividade (fazer um pufe com pets simplesmente), mas sim é necessário trabalhar com diversas atividades, envolvendo a comunidade escolar para que percebam a verdadeira importância do projeto, com vistas à mudança de mentalidade e atitude.

3. Síntese da exposição do professor Aderli Vasconcelos Simões

O palestrante iniciou sua apresentação, comentando que o Programa Ciência na Escola (PCE) é uma experiência inovadora no estado do Amazonas. Criado Fapeam, tem o intuito de fomentar a iniciação científica nas escolas públicas de ensino fundamental e médio do estado do Amazonas, em parceria com os sistemas de ensino.

O PCE tem os seguintes objetivos:

- Apoiar a participação de professores e estudantes dos ensinos fundamental, médio e EJA em projetos de pesquisa desenvolvidos nas escolas públicas municipais e estaduais do Amazonas;
- Desenvolver habilidades relacionadas à educação científica;
- Incentivar o envolvimento de professores da rede pública de ensino com o sistema de ciência e tecnologia;
- Contribuir com o processo de formação continuada dos professores;
- Despertar e/ou incentivar a vocação científica dos estudantes de ensino público do Estado.
- No PCE, cada equipe, para execução do projeto na escola, é composta por:
 - Um professor coordenador da pesquisa (Professor Jovem Cientista - PJC), formalmente vinculado à instituição de ensino;
 - Cinco estudantes dos ensinos fundamental ou médio (Iniciação Científica Júnior - IC Jr);
 - Um técnico colaborador (Apoio Técnico - AT/A).

Cada equipe do PCE recebe bolsas de pesquisa durante os seis meses de vigência do projeto, além do auxílio pesquisa destinado a aquisição de materiais e/ou equipamentos necessários para execução da pesquisa na escola.

Na primeira edição, em 2004, foram aprovados 7 projetos e 100 bolsas. Na segunda edição, em 2008, foram aprovados 79 projetos e 553 bolsas. Na terceira edição, em 2009, foram aprovados 246 projetos e 1.722 bolsas. Comentou que a meta, para 2010, é apoiar 230 projetos (90 em escolas estaduais da capital; 50 em escolas municipais da capital e mais 90 em escolas estaduais do interior do estado), implementar 1.610 bolsas (1.150 bolsas para alunos no valor individual de R\$120,00, 460

A Tabela 2 apresenta a distribuição dos projetos aprovados e a Tabela 3 os investimentos realizados em 2009 e previstos para 2010.

Tabela 2. Número de Projetos Aprovados pelo PCE em 2009

Secretaria	Capital	Interior	Total
SEDUC	85	85	170
SEMED/Manaus	66	10	76
Total	151	95	246

Tabela 3. Investimentos no PCE em 2009 e a Meta para 2010

Secretaria	2009	2010
SEDUC	R\$ 1.200.000,00	R\$ 1.323.234,00
SEMED/Manaus	R\$ 267.320,00	R\$ 500.000,00
FAPEAM	R\$ 1.953.185,40	R\$ 1.573.234,00
Total		R\$ 3.396.468,00

Na Figura 2, é apresentada a atual abrangência do PCE.



Figura 2. Abrangência atual do PCE

O palestrante apresentou os seguintes exemplos de projetos apoiados no âmbito do PCE:

- Oficina Como Construir Tijolo com Pet – Uma Proposta Ambiental. Resumo: Promover a conscientização ambiental da comunidade do entorno da escola por meio de oficinas sobre a produção de tijolos com garrafas pet de dois litros, apontando uma alternativa para a reutilização do material e evitar o descarte nos igarapés da cidade. Escola Estadual Francisca Botinelly Cunha e Silva, Manaus, AM.
- Teor de Álcool na Gasolina. Resumo: Verificar o teor de álcool na gasolina nos postos de Manaus, estabelecido Pela Agência Nacional do Petróleo (ANP). Escola Estadual Sebastiana Braga, Manaus, AM.
- Situação Higiénico-Sanitário dos Batedores de Açaí no Bairro do Coroadó. Resumo: Verificar as condições de higiene no processo de produção do açaí no Bairro do Coroadó, segundo as normas de vigilância da saúde. Escola Estadual Maria Arminda Guimarães de Andrade, Manaus, AM.
- Projeto Sabão Ecológico – Reciclando Resíduos Gordurosos. Resumo: Sensibilizar os alunos e a comunidade, quanto aos efeitos nocivos ao meio ambiente, quando se descarta inadequadamente o óleo de cozinha usado. E ainda, indicar alternativas para a reciclagem do óleo, Escola Estadual Maria Imaculada Conceição, Benjamin Constant, AM.

Destacou ainda que o acompanhamento e avaliação do PCE é um diferencial importante, pois se baseia em gestão descentralizada e compartilhada com os sistemas de ensino. A Fapeam, por meio do Programa de Gestão em Ciência e Tecnologia (PGCT) monitora, acompanha e avalia o PCE como um todo, subsidiando as ações da fundação. Dentre os recursos e estratégias utilizados, destacou a matriz lógica (indicadores de eficiência, eficácia e efetividade), seminários de avaliação parcial e final (mostra científica) e avaliadores *ad hoc*.

4. Síntese da exposição da professora Roseli de Deus Lopes

A palestrante iniciou sua apresentação, comentando que a evolução tecnológica e de mercado, associada a políticas públicas, está ampliando o acesso às TIC (equipamentos e conectividade) pelas famílias. Mas as famílias não estão preparadas para fomentar um uso a favor da educação de seus filhos. A escola tem que assumir esta responsabilidade, mas ainda não está preparada. O PROUCA (Um computador por aluno) é um programa do MEC que precisa ser acompanhado e estudado profundamente, para que se tire dele subsídios para novas formulações, aprimoramentos e desenvolvimentos de práticas pedagógicas, bem como de novas tecnologias, para

melhoria da qualidade da Educação Básica. Este projeto traz uma enorme oportunidade para que se introduzam e disseminem boas práticas pedagógicas.

Destacou que, para que seja possível dar o salto necessário em qualidade, é preciso aprimorar práticas tradicionais e desenvolver novas práticas à luz do cenário tecnológico atual, associando as melhores práticas às melhores ferramentas disponíveis para cada situação de aprendizagem e considerando nos instrumentos da avaliação não apenas as competências (conhecimentos, habilidades e atitudes) relacionadas à língua e à matemática, mas também em infomidiáticas e em ciências (incluindo sistemas tecnológicos).

Enfatizou que é preciso inovar nas ferramentas, nas práticas pedagógicas e nas estratégias de disseminação e implantação. Foi a partir desta visão que foi concebida a Feira Brasileira de Ciências e Engenharia (Febrace), iniciativa da universidade que faz uso de todas as tecnologias de informação e comunicação disponíveis na atualidade (impressos, rádio, TV, jornal, Internet, *web 2.0*) associadas a uma mostra anual de finalistas (dentro da universidade) para provocar e valorizar professores orientadores da educação básica e seus estudantes talentosos e protagonistas em CT&I. Diversas estratégias presenciais e a distância (palestras, cursos, *workshops*, materiais de apoio, redes sociais) são exploradas com o objetivo de estimular e contribuir para a formação continuada de professores, a fim de que incorporem práticas pedagógicas baseadas em investigação científica e em realização de projetos científicos/tecnológicos de longa duração pelos estudantes, em que preferencialmente estes tenham liberdade para a escolha dos temas. A palestrante apresentou alguns exemplos de jovens talentos em CT&I de diferentes regiões e seus projetos, cujos vídeos, fotos e resumos podem ser encontrados no *site* da Febrace.

Destacou que, neste tipo de experiência, o professor atua como orientador (mediador no processo de autoria do aluno) de projetos de investigação científica/tecnológica e que pode ser aplicada com estudantes desde as séries iniciais. A participação do professor como orientador, qualquer que seja o tema do projeto escolhido pelo aluno(s), é fundamental para estimular o aprofundamento nas pesquisas e/ou desenvolvimentos e para aprofundar questões relacionadas à ética e à segurança.

Um estudante autor, protagonista em ciências e/ou engenharia, redescobre, reinventa e até mesmo gera conhecimento científico/tecnológico novo a partir de problemas/observações que ele mesmo formula, seguindo o método científico investigativo. Aprende a pensar, aprende a aprender. Um estudante protagonista na educação básica torna-se um “apaixonado” por ciências e/ou engenharia e principalmente pelo que pode realizar a favor da humanidade e meio ambiente com elas. Torna-se alguém mais bem preparado para os desafios modernos e para as escolhas futuras, envolvendo ou não o ingresso e aprofundamento na universidade.

No que se refere ao uso das TIC, professores orientadores e estudantes protagonistas dão outra dimensão ao acesso às TIC (usos mais inovadores e voltados à pesquisa em profundidade e autoria colaborativa e participativa). A presença da Internet de banda larga (verdadeiramente larga!) e das tecnologias computacionais potencializa coisas incríveis. Muitos desses alunos, como os que se destacam na Febrace, pelo fato de saberem fazer boas perguntas e terem hoje acesso à Internet, podem ir muito mais longe do que tivemos a oportunidade de ir. Então, trata-se de um compromisso com o país: criar condições e oportunidades para que os jovens desenvolvam plenamente seus potenciais, e isto certamente inclui a democratização do acesso às TIC com qualidade.

Quanto à abrangência, ao longo dos seus oito anos de existência, a Febrace já recebeu submissões de projetos de estudantes de 835 municípios, mas há um longo caminho a percorrer até que a cultura investigativa, a ECBI e a pedagogia de projetos chegue a cada uma das mais de 200 mil escolas da educação básica do Brasil.

As mostras públicas, na escola, na região, nacionais e internacionais realimentam positivamente o processo (avaliação, crítica, discussão, reflexão, socialização, desenvolvimento de novas competências de comunicação, valorização e premiação). No caso da Febrace, em que a mostra acontece dentro da universidade, há uma intensa interação entre a comunidade da universidade (professores, alunos e funcionários) e a comunidade das escolas (estudantes, professores e gestores), trazendo benefícios para ambos. Uma melhor compreensão das reais competências, potenciais e dificuldades de estudantes e professores da educação básica para a primeira e uma melhor compreensão dos papéis, potenciais e oportunidades da universidade para a outra.

Uma das estratégias para avaliar a qualidade e o impacto do trabalho desenvolvido na Febrace envolve a participação com finalistas selecionados na Febrace na maior competição deste tipo no mundo, a *Intel International Science and Engineering Fair (ISEF)*, ação desenvolvida há mais de 60 anos pela *Society for Science and the Public (SSP)*. Atualmente, participam da ISEF estudantes de mais de 60 países. Em 2009, a delegação brasileira (composta de finalistas selecionados pela Febrace, pela Mostratéc e pela Escola Americana de Campinas) conquistou 5 prêmios (2º, 3º e 4º lugares na classificação geral por categoria e dois prêmios especiais). Em 2010, a delegação brasileira, formada por um total de 26 estudantes, conquistou 21 prêmios (incluindo dois primeiros lugares na classificação geral e dois primeiros lugares no Prêmio Agentes de Mudança da Google, tendo sido a 3ª delegação mais premiada, só ficando atrás dos EUA e da China (que conquistou 22 prêmios).

A palestrante concluiu sua apresentação com as seguintes recomendações:

- Fortalecer políticas públicas que possibilitem a incorporação de tecnologias eletrônico-computacionais móveis (equipamentos, banda larga), bem como a disponibilização e disseminação de conteúdos, aplicações e práticas inovadoras em todos os níveis da Educação.

- Garantir formação inicial (licenciaturas) e formação pedagógica continuada para professores com ênfase em estratégias investigativas e de aprendizagem por projetos considerando o uso pedagógico das TIC (presencial e via EaD).
- Criar e fortalecer políticas públicas voltadas a apoiar feiras e mostras científicas investigativas nacionais, regionais, estaduais, municipais e escolares em todos os níveis da Educação, bem como garantir mecanismos de valorização dos estudantes e professores que se destacam (bolsas, estágios, cursos, prêmios).
- Fomentar ações voltadas a um movimento tecnofágico: movimento nacional para estímulo ao desenvolvimento de uma cultura científica/tecnológica investigativa, por meio do estímulo à curiosidade (abrir as “caixas pretas”), à criatividade, à descoberta, à inovação e ao empreendedorismo na educação em todos os níveis (espirais virtuosas envolvendo desafios, avaliação, valorização, visibilidade para disseminação).

5. Principais questionamentos e comentários do público participante e respostas e comentários dos palestrantes

O professor Dílio, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), comentou que existe no país o problema cultural de desvalorização do trabalho experimental e acrescenta que, por exemplo, considera-se que os bons alunos nas universidades devem fazer trabalho teórico e que o trabalho experimental e prático, visto como fundamentalmente braçal, deve ficar para os alunos medianos ou abaixo da média. Perguntou então: “como queremos fazer tecnologia e inovação sem investir na formação experimental e prática dos melhores cérebros? Essa formação deve começar na escola básica, no ensino fundamental com (programas/problemas) de mãos em ação e bons laboratórios no ensino médio e universitários com experimentos interessantes.

O professor Hamburger respondeu, dizendo que essa preocupação é antiga, que se lembrava do professor Schemberg, um professor de física pioneiro do desenvolvimento científico no Brasil, que dizia que havia um preconceito quanto ao trabalho braçal que vinha ainda do tempo da escravidão e que uma das metas da nova educação era justamente valorizar o trabalho instrumental. Comentou que a preocupação do professor Dílio era perfeitamente válida e que achava que, na medida em que nas escolas de formação de professores se puder enfatizar a importância do trabalho com as mãos na massa, com as mãos fazendo experimentos, fazendo outras atividades, isso poderá ajudar a ir nessa direção.

O professor Thales, professor de Matemática da Unesp de Rio Claro, além de agradecer a apresentação dos colegas, disse que gostaria de saber se era possível fazer propostas como, por

exemplo, a de generalizar a ideia que o colega do Amazonas apresentou de que as FAP e o CNPq coloquem dinheiro nas mãos dos professores das escolas e de professores universitários que auxiliem esses projetos diretamente. Comentou que a Bahia já teve uma experiência deste tipo. Questionou, ainda, que quando se fala em ciências, às vezes ciências é sinônimo só de ciências naturais, e não de matemática e ciências sociais. Finalizou, formulando a pergunta: O que nós queremos fazer com essas novas massas nas escolas?

O professor Hamburger comentou que a proposta era bem-vinda.

A professora Flávia Nogueira, da Universidade Federal de Mato Grosso, que faz parte do CTC da Educação Básica da Capes atualmente, informou que o CTC está discutindo justamente esta questão. E que, no dia seguinte, a Capes, o CNPq e a Confap iriam se reunir justamente para o CTC apresentar uma primeira proposta de apoio a projetos nas escolas com essa configuração. Comentou que isso é muito interessante porque é um esforço conjunto, dentro da ideia de regime de colaboração que está sendo tão discutida na educação.

A professora Graça Lobin de Vitória, ES, da coordenação do Programa Nacional de Formação de Educadores Ambientais (Profea), do Ministério do Meio Ambiente e do Ministério de Educação, disse que sente falta do Ministério da Educação e do Ministério do Meio Ambiente dialogando com o Ministério de Ciência e Tecnologia, porque, se se está trabalhando na perspectiva de uma sociedade sustentável, não se pode deixar de lado esses ministérios que, historicamente, têm a responsabilidade da questão da educação científica. Disse que, em Vitória, trabalham da seguinte forma: o projeto é um movimento instituinte na reconstrução do espaço vivido como direito do cidadão, e o alvo do trabalho são os conselheiros de escola e de saúde, que representam a comunidade, tanto na escola quanto na unidade de saúde. Daí o trabalho para empoderar, obviamente sem tutela, esses conselheiros que, por sua vez, estabelecem relação com os seus representados, pois eles não estão sozinhos na linha da cidadania, na linha socioambiental, mas são sujeitos sociais, trazendo enormes contribuições para dentro da escola. Os pontos de referência de trabalho das oficinas são exatamente os espaços não formais da cidade. A formação se inicia no planetário, depois vai para a cidade como um todo, identificando os pontos, para que esses sujeitos sociais se apropriem desses espaços como espaços de direito e se sintam pertencentes a eles. Então, é para dentro da escola e para fora da escola. É nessa relação da educação formal e não formal que o ensino de ciências, de educação ambiental é eixo fundamental.

A professora Débora Meneses, da Universidade Federal de Santa Catarina, retomou o comentário da professora Flávia Nogueira, sugerindo que os mecanismos que a Capes tem poderiam ser coercitivos no sentido de levar professores da pós-graduação, mestrandos e doutorandos de universidades para dentro das escolas numa tentativa de resgatar a autoestima dos professores lá na ponta e trazer o ensino de ciências de uma forma geral. A Capes tem o mecanismo na mão e

pode pontuar isso no Coleta Capes. Disse que já falou isso no Fórum de Pró-Reitores de Pesquisa e Pós-Graduação, mas que o respaldo para essa ideia lá não é muito grande, mas, se isso viesse de dentro da Capes, seria obedecido. Então, fica a sugestão.

O professor Ribamar, do Museu da Vida da Fiocruz, elogiou o trabalho da professora de Belém, mas colocou a questão de que é preciso ter políticas públicas mais fortes, mais amplas, mais rigorosas com relação à questão da coleta seletiva e da reciclagem, porque um esforço desses, muitas vezes, esbarra na falta de políticas públicas na região e na cidade. Como esses lixos são recolhidos e tratados posteriormente? Muitas vezes não existe estrutura, então é preciso trabalhar junto à comunidade científica e autoridades para que se formulem políticas públicas mais rigorosas nessa questão. Muitas vezes, o síndico, o morador ou o dono da casa, o professor e os alunos têm o maior interesse, mas depois vai se juntar tudo num lixão, em algum momento em que a pessoa não possa dominar.

O professor Marcelo Fiher, da Unicamp, disse que queria tornar público que considera que o grande mal que existe nessa questão de educação básica no Brasil é o baixo engajamento das universidades públicas em formação de professores. Na área de matemática e todos os departamentos que têm área de pós-graduação em matemática, a ordem de grandeza de pós-graduandos que eles formam é a mesma ordem de grandeza de professores de ensino fundamental e médio que formam na graduação. Comentou que a quantidade no departamento em que ele trabalha forma perto de 30% dos doutores em matemática do Brasil, que tem muito orgulho disso, mas isso é insuficiente. Na verdade, há um gargalo enorme na formação dos professores que é vista nas universidades públicas como uma função menor. Trinta doutores de matemática têm um impacto enorme no país. Trinta professores de matemática são irrelevantes para a formação. Formação de professores é o ofício de que se precisa, é um ofício de massa e, sem esse engajamento forte da valorização da formação do professor nas universidades públicas, nós vamos ter muita dificuldade de resolver esse grande nó que é a formação inicial desses professores. É um nó que nem com a formação complementar se consegue dar conta de transpor os abismos que existem na formação inicial. É preciso semear uma cultura de valorização da formação de professores em cada uma das suas universidades e nos órgãos de fomento também.

O professor Luciano, da UFMG e atualmente do CA de Educação do CNPq, manifestou alegria de participar nessa sessão de discussão sobre educação, sobre o ensino de ciências, apesar de se voltar sempre à discussão de ensino de ciência e matemática e extrapolar o ensino de ciências e matemática. Disse que participou da comissão de organização do eixo quatro e uma das questões que sempre se colocava é que educação para a área de ciência e tecnologia é sempre ensino de ciência e matemática e que é preciso rever essa questão. A questão da educação básica é muito mais séria, infelizmente, do que ensino de ciências e matemática, por mais que ensino de ciências e matemática seja redundante e importante. Então, é evidente que é preciso que as políticas de ciências

e tecnologias levem isso em conta e que os nossos colegas levem isso em conta. Outro aspecto é uma questão conceitual que é preciso começar a discutir: a questão da inovação. De fato, quando se fala de inovação, se quer falar muito mais do que de experiências bem-sucedidas. Ele trabalha com história da educação, então disse que essa questão da inovação e da tradição são muito importantes. Muitas vezes, o que se gostaria de ter na educação são práticas tradicionais, no sentido de que tenham tradição, e bom resultado e que possam ser replicadas e continuadas. É preciso contrabalançar a ideia de inovação com práticas bem-sucedidas, porque as inovações podem também ser um desastre. Concluiu, dizendo que o que gostaria de ter é uma escola que não tivesse tanta necessidade de inovar, que pudesse ter práticas tão boas como muitas já têm, que não teríamos que falar de inovação, mas de práticas bem-sucedidas que a gente quer que tenham continuidade.

A mesa retomou a fala para os comentários e considerações finais da sessão.

A professora Luzia Cristina disse que, com relação à definição de ciência, se é a ciência física, matemática ou ciência como conhecimento universal, para ela deve ser tratada como conhecimento universal. Retomou a questão do interdisciplinar, afirmando que o conhecimento científico é a ciência como um todo, não só a ciência física, biológica, etc. porque, quando não se pode limitar o conhecimento científico ao ensino de ciências físicas e matemática. Para o aluno se apropriar de um conhecimento, tem que ser na sua totalidade e, para ser na totalidade, vai puxar o currículo de geografia, de história, de língua estrangeira, um currículo como um todo. Aí o conhecimento se dá na sua totalidade, isso é a prática interdisciplinar, e isso é o que se quer, é isso que os PCN e a LDB coordenam. Então, esse conhecimento, não pode ficar restrito a essa esfera, o conhecimento científico; ele tem que ser muito mais amplo.

Em resposta ao comentário do professor Ribamar, a professora Luzia acrescenta que o que é coletado em sua escola em termos de resíduo sólido é papel e plástico, uma vez que a escola praticamente não produz resíduo de metal nem de vidro, pois não tem lanchonete. Em termos de política pública do Estado, o estado do Pará tem as cooperativas (catadores e coletores de lixo). A cooperativa do lixão do Aura, que é o aterro sanitário, fazia coleta na região e a escola fez parceria com eles de forma que eles levavam o lixo e, após a reciclagem, retornavam papel e plástico para a escola. A cooperativa teve alguns problemas, aí a Prefeitura Municipal de Belém passou a realizar a coleta a cada 15 dias. Concluiu, dizendo que é preciso absorver e internalizar a transformação atitudinal para poder mudar a sociedade e transformar o país num país sustentável e tudo isso começa na escola.

O professor Aderli disse acreditar que, no caso da educação básica, se os sistemas de ensino puderem se transformar em sistemas de ensino e pesquisa da educação básica, talvez aí se incorpore a dimensão da importância da iniciação científica nas escolas. Disse querer aproveitar a presença de pessoas da Capes da educação básica na sessão para dizer que, enquanto a questão da pesquisa científica estiver à mercê apenas da universidade e o distanciamento entre as

licenciaturas e os sistemas de ensino persistir, continuará a indisposição do lado da universidade e a lamentação do lado dos sistemas de ensino. Afirmou que a universidade precisa sair dos seus muros, precisa ir à escola e se envolver no processo. É preciso, entretanto, ter o cuidado para não ir à escola com projetos “prontos”, em que as pessoas da escola, que deveriam ser sujeitos, sentem-se meros objetos a serviço dos interesses da universidade.

A professora Roseli desejou boa sorte a todos, fazendo votos para que se consiga conquistar mais espaços para divulgar boas práticas e experiências inovadoras como as que muitos da plateia desenvolvem nas suas localidades. Disse que é preciso conquistar mais espaço, nesta conferência e em tantas outras, para que se possam compartilhar as experiências e avançar mais rápido.

O professor Hamburger agradeceu a presença de todos e encerrou a sessão.

6. Síntese das recomendações

1. Reformular licenciaturas;
2. Incluir a Educação Científica Baseada em Investigação (ECBI) e pedagogia de projetos, considerando o uso pedagógico das TIC (presencial e via EaD) na educação continuada do professor;
3. Formar formadores para 1. e 2.;
4. Desenvolver avaliação e acompanhamento para ECBI em classe e também em exames nacionais;
5. Estimular a inclusão da pedagogia de projetos no Projeto Político Pedagógico das escolas (PPP), acompanhado da formação de gestores para que sejam capazes da sua efetiva implantação;
6. Criar e fortalecer políticas públicas voltadas a apoiar feiras e mostras científicas investigativas nacionais, regionais, estaduais, municipais e escolares em todos os níveis da educação, bem como garantir mecanismos de valorização dos estudantes e professores que se destacam (bolsas, estágios, cursos e prêmios para estudantes e professores);
7. Criar e fortalecer políticas públicas voltadas a apoiar projetos de pesquisa (bolsas, auxílios à pesquisa, avaliação) realizados por estudantes e professores da educação básica, em especial, aqueles em que haja interação escola-universidade.

PARTE 5

EDUCAÇÃO & CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Ciências e matemática nas escolas

Sobre o ensino da matemática no Brasil, e ciência e matemática nas escolas e educação tecnológica

Suely Druck¹

Em países como Coreia do Sul, Cuba e Finlândia, a maioria dos alunos consegue resolver problemas complexos de matemática, enquanto apenas 10% dos alunos brasileiros atingem o nível mais avançado de proficiência matemática (Laboratório Latino-Americano de Avaliação da Qualidade da Educação (Llece) da Unesco.) O que será que acontece nas escolas desses países e que não acontece nas escolas brasileiras?

A resposta é simples: *em geral, não acontece nada de interessante nas aulas de matemática das escolas brasileiras; não se desperta, assim, qualquer tipo de curiosidade ou interesse dos alunos pela disciplina.* Esse é, certamente, um dos principais motivos da realidade desastrosa que vive o ensino da matemática no país. A má qualidade do ensino da matemática tem relação direta com problemas estruturais da educação brasileira, muitos abordados no documento O Ensino de Ciências e a Educação Básica – Propostas para Superar a Crise, da Academia Brasileira de Ciências. Por isso, esse texto deve ser visto como uma contribuição complementar ao documento da ABC, abordando aspectos mais pontuais e direcionados ao ensino da Matemática da rede pública do país.

1. Desafios

A distância entre o cenário atual do ensino da matemática e aquele que precisa ser alcançado é abissal e o nosso tempo é curto. Por isso, é preciso concentrar olhos e ouvidos em ações objetivas que mudem a qualidade do ensino da matemática em médio prazo.

¹ Diretora da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP).

1.1. Formação dos professores

A péssima formação da maioria dos professores está no cerne do problema. Em geral, os professores recebem durante sua formação uma overdose de teorias pedagógicas, sociologia da educação e psicologia infantil, em detrimento de conteúdos matemáticos e de boas práticas de ensino. A aritmética elementar, raiz de todo o conhecimento matemático, é estudada superficialmente, e os gregos Pitágoras, Thales, Arquimedes e outros estão expulsos das salas de aula pelo pouco domínio da geometria por grande parte dos professores – logo ela, que além da beleza plástica, instiga nos alunos as habilidades de percepção, argumentação e intuição matemática. Afastados do ambiente matemático durante sua formação, os professores desconhecem as características essenciais da matemática e suas fascinantes aplicações à ciência e inovações tecnológicas, como a importância dos números primos (conceito da aritmética elementar) na criptografia.

A maior parte dos professores das primeiras séries do ensino fundamental nunca frequentou cursos superiores de matemática. A formação universitária faz uma enorme diferença na matemática; a questão não é a qualidade da escola normal e/ou faculdade de educação, mas as habilidades fornecidas pela formação universitária em matemática. Como, em geral, o professor tem poucas oportunidades de real aprimoramento durante sua carreira, a capacidade de ensinar matemática depende muito da qualidade dos cursos que fez para obter o diploma para o magistério.

1.2. Condições de trabalho dos professores

Os baixos salários dos professores tornam a profissão pouco atraente para bons estudantes vocacionados para o magistério. Além disso, a maioria dos professores tem pesada carga horária diária em sala de aula e leciona em diversas escolas, obrigando-os a locomoções entre diversos locais num mesmo dia. Nas escolas, faltam boas bibliotecas e laboratórios. Os professores têm poucas oportunidades de participar de eventos educacionais ou acessar boa literatura.

1.3. Nas salas de aula

Sem dominar os conteúdos matemáticos que precisam lecionar, os professores buscam socorro em técnicas pedagógicas e modismos de mérito questionável. Essa combinação perversa acabou por produzir o pano de fundo para o desastre que hora assistimos: aulas monótonas e confusas, cheias de fórmulas sem sentido, com a consequente falta de interesse e baixíssimo nível de conhecimento matemático dos alunos. Faltam verdadeiras lideranças pedagógicas nas escolas para orientar e acompanhar o ensino e as atividades dos professores. As secretarias de educação, que deveriam fixar objetivos qualitativos, frequentemente reduzem-nos ao algoritmo simplório

de *aprovados x reprovados*. Além disso, muitas secretarias de educação realizam concursos para ingresso no magistério, em cujos programas não constam conteúdos de matemática.

1.4. Ambiente nacional & valorização do sucesso escolar

Os resultados pífios dos estudantes em avaliações nacionais e internacionais trouxeram um sentimento de urgência aos setores conscientes e responsáveis da sociedade: *é preciso melhorar o mais rápido possível a qualidade da educação*. Na outra ponta do problema, encontramos as famílias de baixa renda, as maiores usuárias do ensino público, que pouco conhecem tanto a relação *sucesso escolar x bem-estar e futuro profissional* quanto as estratégias que conduzem ao sucesso escolar. Desconhecem também os mecanismos de crítica e reivindicação de uma educação melhor. Esse é um círculo vicioso perverso também responsável pela situação degradante da maioria das escolas públicas.

1.5. Uma palavra sobre a OBMEP

Um projeto nacional que, em apenas seis anos, já mostra excelentes resultados é a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), que envolve milhões de alunos e milhares de professores e escolas – em 2010, a OBMEP teve cerca de 19,6 milhões de alunos inscritos, de 44 mil escolas e 5,510 municípios brasileiros.

Um dos fatores da enorme adesão das escolas é o compromisso tácito da OBMEP com as escolas de não ser usada como qualquer tipo de avaliação. Talvez uma das maiores contribuições da OBMEP tenha sido apresentar uma visão mais ampla e atraente do que seja aprender e ensinar matemática, propiciando às escolas um ambiente efervescente para a mobilização de alunos e professores em torno da matemática, trazendo algo verdadeiramente interessante para dentro das salas de aula, e estabelecer um vínculo direto entre as escolas públicas e 53 universidades (das quais 50 públicas). O modelo bem sucedido da OBMEP está baseado nas seguintes premissas: motivar e reconhecer o mérito independente de avaliações, oferecer matemática de excelente qualidade e ser totalmente executada pela parte da comunidade acadêmica realmente comprometida com a qualidade do ensino público. Muitas das propostas nesse texto podem ser implementadas com modelos análogos.

2. Propostas

2.1. Orçamento para a matemática

É preciso colocar o ensino da matemática na pauta das grandes questões, como já feito nos países líderes em CT&I. Isso significa, em particular, destinar para esse fim, com dotação orçamentária.

2.2. Valorização do magistério

- Resolver a questão salarial dos professores;
- Melhorar condições de trabalho na escola;
- Reconhecer e valorizar as atividades próprias do magistério;
- Ter como meta a figura do professor de tempo integral na maioria das escolas.

2.3. Reconhecimento do mérito

Todas as propostas nessa seção seguem na linha de incentivar alunos e escolas ao aprimoramento, e não devem se prestar a avaliações.

2.3.1. Brevê Nacional de Matemática

Criar um Brevê Nacional de Matemática para os estudantes no término do 5º e 9º anos na forma de exames nacionais, com participação voluntária na forma de um diploma nacional. Esse brevê seria mais um veículo para orientar as escolas na direção de um currículo nacional mínimo.

2.3.2. Valorizar o sucesso dos alunos

Utilizar o bom desempenho em programas nacionais (premiação da OBMEP, Brevê Nacional em Matemática, Prova Brasil, etc.):

- Como bônus para o ingresso em escolas públicas (Cefet, colégios militares, universidades, etc.);
- como pontuação na prova de títulos em concursos públicos para ingresso no magistério no ensino fundamental e médio.

2.3.3. Certificado de mérito nacional em ensino da matemática para as escolas

Criar um certificado de mérito nacional em ensino da matemática (em várias categorias) a ser concedido às escolas tendo como medida uma conjugação da titulação de seus professores, desempenho de seus alunos em programas nacionais e progresso das escolas na obtenção desses (para reconhecer o esforço de escolas mais carentes).

2.4. Valorizar o bom trabalho das escolas

Conceder “taxa de bancada” às escolas (e bolsas aos seus professores) detentoras do certificado de mérito nacional em ensino da matemática ou que apresentem progressos na direção de sua obtenção.

2.5. Valorizar o conhecimento matemático dos professores

Criar mecanismos mistos (federais-estaduais-municipais) que permitam distinguir na questão salarial os professores com titulação de aprimoramento obtida exclusivamente em departamentos de matemática ou em programas de pós-graduação reconhecidos pela Capes.

2.6. Formação e aprimoramento dos professores

- Criar um programa nacional de estudos universitários em aritmética e geometria para os professores que atuam da 1ª à 4ª séries, com duração de 1 ano, em departamentos de matemática de universidades com bons cursos de licenciatura, com concessão de diploma nacional mediante aprovação em concurso nacional (coordenado pela Sociedade Brasileira de Matemática).
- Criar uma rede de mestrados profissionalizantes em ensino da matemática na forma presencial e semipresencial, coordenada pela Sociedade Brasileira de Matemática.
- Tornar muito mais rigorosos os critérios do MEC para avaliação e concessão de licença para abertura e funcionamento dos cursos de formação de professores de matemática.
- Fazer uma avaliação coordenada pela Capes dos programas do MEC de aprimoramento de professores.
- Motivar um aprimoramento consistente dos professores, apontando com melhorias salariais gradativas (ou bônus) aqueles que conseguirem comprovar a melhoria de sua formação e de seus alunos.

2.7. Em sala de aula

Criar, talvez na forma de projeto piloto, a figura de orientador acadêmico em matemática para as escolas. Trata-se de um professor universitário (ou aluno de graduação/pós-graduação sob orientação de um professor universitário), para atuar dentro da escola orientando professores e diretores nas atividades em sala de aula e extraclasse.

2.8. Material didático e paradidático

- Encomendar a um grupo bem qualificado matematicamente, com experiência e interessados na questão do ensino da matemática, coleções de livros didáticos e paradidáticos (em diversas mídias) que sirvam como parâmetro de qualidade para as editoras escolares.
- Tornar os critérios de avaliação do Plano Nacional do Livro Didático do MEC mais rigorosos, principalmente no nível de ensino fundamental.
- Divulgar e disponibilizar o material já produzido pela OBMEP, pela Revista do Professor de Matemática da SBM e pelas Bienais da Sociedade Brasileira de Matemática. Incentivar a produção de material didático e paradidático, (por exemplo: livros com problemas resolvidos), em diversas mídias.

2.9. Ambiente nacional motivante para o ensino da matemática

- Criar grandes gincanas de matemática entre escolas, bairros/cidades e estados em programas de rádio e televisão com grande divulgação nacional, que mobilizem alunos, escolas, professores, familiares e gestores. A matemática se presta esplendidamente a gincanas e o país já tem uma boa experiência com a OBMEP e a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia.
- Introduzir em programas nacionais de rádio e televisão notícias, algo do tipo “1 minuto de matemática”, que divulguem assuntos ligados à matemática.
- Campanha de esclarecimento: Investir em campanhas nacionais visando esclarecer as famílias de baixa renda da importância do sucesso escolar e do conhecimento matemático.

Relatório da sessão “Ciências e matemática nas escolas”

Eduardo Fleury Mortimer¹

1. A sessão

A sessão teve a participação de Luiz Carlos Menezes, professor da USP, na qualidade de coordenador; de Eliezer Moreira Pacheco, secretário de Educação Profissional e Tecnológica do MEC, como palestrante; de Suely Druck, diretora da OBMEP e pesquisadora do IMPA e da UFF, também como palestrante; e de Eduardo Fleury Mortimer, professor da UFMG, como relator.

O professor Luiz Carlos Menezes iniciou os trabalhos dando as boas-vindas aos participantes e ao público. Em seguida, deu início a sua fala, destacando que, mais do que pensar desafios, a intenção desta conferência era adiantar propostas, apresentar indicações sobre o que fazer. O professor Menezes destacou como ponto de partida o reconhecimento de que, no Brasil, nas duas últimas décadas, universalizou-se a educação fundamental e ampliou-se o acesso ao ensino médio e ensino superior. Segundo Menezes, o povo brasileiro valoriza a escola. Por outro lado, no âmbito acadêmico, houve uma grande ampliação da produção científica. O país vive um momento de expansão econômica, com o aumento de recursos públicos destinados a investimentos sociais. Esse conjunto de melhorias no plano quantitativo não corresponde, no entanto, a uma melhora na qualidade da escola. Há vários fatores que contribuem para esse quadro, entre os quais o professor Menezes destaca a formação de professores. Ele chama a atenção para o fato de que muitos frequentam uma escola que a família não frequentou, pois os pais são analfabetos. E vêm de uma condição social que é perversa. O professor Menezes destacou

¹ Professor da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

que não dá para pensar a educação em ciências e matemática sem pensar a educação básica como um todo. Neste sentido, ele aponta responsabilidade das universidades públicas, nas quais a formação de professores aparece apenas como terceira ou quarta prioridade, atrás, portanto, da pesquisa e da formação do bacharel. Entre outras coisas o professor destaca que o progresso das universidades em termos de pesquisas e publicações não corresponde a igual progresso na forma de pensar o ensino de ciências e matemática e a formação dos professores. Portanto, uma das tarefas fundamentais para garantir a qualidade da educação básica é o engajamento das universidades públicas no processo de formação de professores. O professor Menezes destacou, ainda, que é necessário aprofundar a cultura científica no país, formando cidadãos com consciência e espírito crítico. Dessa maneira, a prioridade não deve ser formar cientistas, mas formar o conjunto da população para o trabalho e para a cidadania.

A seguir, o professor Menezes deu a palavra ao secretário de Educação Profissional e Tecnológica do MEC, professor Eliezer Moreira Pacheco. O secretário começou sua exposição, destacando que o projeto do presidente Lula pode ser sintetizado por três palavras: soberania, democracia e inclusão social. Essas três palavras apontam claramente as prioridades do governo. Segundo o professor Eliezer, o Brasil era um país subserviente aos interesses das grandes potências. Atualmente, o país se afirma na esfera internacional como nação soberana e capaz de negociar e liderar outras nações nas suas aspirações. Por outro lado, a democracia é um bem extraordinário. Vivemos no presente o mais longo período de democracia no país, com 22 anos de duração. E finalmente o governo pratica uma clara política de inclusão social e tem vários projetos de impacto. Como exemplo, o secretário de Educação Profissional e Tecnológica do MEC destaca o ProUni, que financia jovens de camadas sociais desfavorecidas para estudarem nas universidades privadas.

Em seguida, o professor Eliezer destacou a política do governo para a educação profissional e tecnológica, que está articulada com políticas na esfera da distribuição de renda. Por meio dessa política, são disponibilizados recursos para as redes estaduais de ensino equiparem as escolas com laboratórios de física, química e biologia. A expansão da rede federal de educação profissional e tecnológica é um fato. O número de escolas passou de 140, em 2002, para 366, em 2010. Além disso, foi dada opção para os antigos Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET) se transformarem em Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Os que assim o desejassem deveriam fazê-lo. Essa expansão foi conduzida com a preocupação de preservar a qualidade do ensino ministrado nesses centros e institutos, algo que sempre caracterizou essa rede. Foi feito um grande investimento também na formação de professores para estes institutos. Há uma preocupação de garantir a formação desses professores também na área das políticas públicas, para que eles entendam a expansão do sistema. Além disso, foi realizada a vinculação das matrículas nesses institutos e centros de educação tecnológica, que garante permanência de uma rede voltada para o ensino médio. Neste sentido, cada instituto ou centro deve garantir 50% de suas vagas para a formação dos técnicos de nível médio. Do restante, 30% podem ser alocados em cursos

superiores e 20% em cursos de Educação de Jovens e Adultos (EJA). Se não houvesse essa vinculação, o ensino médio poderia estar ameaçado. A concepção de educação profissional e tecnológica desses centros e institutos evolui atualmente no sentido de considerar uma formação mais humanista e menos tecnicista. A formação do técnico tem que ser integrada a educação mais geral, pautada pela investigação científica, pela promoção da cidadania e da inclusão social. Também é importante formar esse técnico com uma educação contextualizada, com ações que garantam a formação do estudante pela pesquisa e com integração entre teoria e prática. Há que se considerar também que os institutos federais têm territorialidade, no sentido de que mantêm um vínculo estreito com o território em que atuam, o que garante a contextualização.

A Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do MEC tem desenvolvido outras ações importantes. Foi implantada a Educação Profissional a Distância e atualmente há 200 polos funcionando no país. Há também uma tentativa de dar uma profissão aos alunos do EJA. Além disso, os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia passaram a reconhecer os saberes acumulados ao longo da vida e se empenham em certificar profissionais práticos, como pedreiros e carpinteiros. Esses profissionais recebem certificados de acordo com a sua formação na educação básica. Assim, profissionais que têm ensino médio recebem certificado neste nível de ensino. Isso é consequência do fato de os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia serem instituições certificadoras. O professor Eliezer encerrou sua fala, ressaltando a importância da formação tecnológica para o país.

A seguir, o professor Menezes concedeu a palavra à professora Suely Druck, do IMPA e da UFF. A professora disse que abordaria o tema, priorizando a área de matemática e o ensino público realizado nas escolas estaduais e municipais, que atendem mais de 80% dos jovens brasileiros. Suely chamou a atenção para a necessária valorização do professor e disse que abordaria o problema da educação em ciências e matemática a partir do documento da ABC, que tratou do assunto. A professora destacou três temas abordados neste documento: os investimentos em educação, a gestão de recursos públicos e o aprimoramento dos professores. Segundo Suely, não temos nem a educação que podemos pagar, pois há um grande desperdício de recursos públicos devido a problemas de gestão. A infraestrutura das escolas públicas sofre também com esses problemas de gestão, além da falta de investimentos. Para a professora, como nosso sistema educacional é bastante descentralizado, a autonomia das escolas e das secretarias estaduais e municipais de educação é muito grande. Isso gera problemas para garantir a qualidade dessas escolas. As escolas privadas têm uma cobrança natural, dos pais e do vestibular. Já as escolas públicas não têm mecanismos similares. É necessário que o Brasil continue a participar de avaliações internacionais. Para a professora, essa ausência de cobranças gera um sistema em que os conteúdos básicos de matemática não são ensinados. Por exemplo, o fato de os alunos não aprenderem conteúdos básicos, como o teorema de Pitágoras, vai dificultar ou mesmo impedir que aprendam física. A professora Suely destacou que a seleção de professores é deficiente. Concursos para merendeira das escolas

incluem mais conteúdos de matemática do que concursos para professora das séries iniciais do ensino fundamental. Os professores dessas séries iniciais do ensino fundamental não sabem aritmética. De acordo com a professora Suely, os professores deveriam passar um ano na universidade para aprenderem esses conteúdos. Há que se reconhecer e premiar o mérito dos professores, por meio de certificado de mérito nacional de matemática.

A professora Suely destacou, a seguir, a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), que ela dirige. A professora destacou que essa olimpíada é genuinamente brasileira. Ela afirmou a importância do compromisso com as escolas, de não divulgar os resultados, pois a OBMEP não faz avaliação do sistema de ensino. E destacou a opção pela excelência, que é garantida, entre outras coisas, por uma equipe altamente compromissada com as olimpíadas. A professora Suely terminou sua fala, enfatizando a necessidade de melhorar os cursos de licenciatura e de aproximar o professor de escola básica das universidades.

Finalmente, o professor Menezes passou a palavra ao professor Eduardo Fleury Mortimer, da UFMG. O professor Mortimer destacou que falaria dos desafios para uma educação básica de qualidade e, em particular, para a educação em ciências e matemática de qualidade. O professor destacou que uma educação básica de qualidade para todos é condição para o desenvolvimento sustentável, pois o país dificilmente avançará do ponto de vista do crescimento econômico, científico e tecnológico sem uma educação básica que contribua para a conservação ambiental, melhoria da qualidade de vida e para a redução das desigualdades sociais. Por isso, as instituições científicas e os pesquisadores da área de educação têm insistido que a questão da interface entre as políticas de educação e de ciência e tecnologia tem que abranger a educação básica como um todo e não apenas o ensino de ciências e matemática. Ou seja, é preciso pensar em políticas científicas que busquem a integração dos quase 200 programas de pós-graduação das áreas de educação e de ensino de ciências e matemática com os milhares de escolas brasileiras e que assegurem a produção de conhecimento científico e de metodologias e materiais que contribuam com a elevação da qualidade da educação. Existem, segundo Mortimer, duas faces da educação em ciências e matemática no Brasil. A face de primeiro mundo é dada pela área de ensino de ciências e matemática, criada com área da pós-graduação da Capes em 2000, dentro da grande área multidisciplinar. Hoje, ela tem 60 programas de pós-graduação e 77 cursos: 18 doutorados, 29 mestrados e 30 mestrados profissionais. Em 7 anos – de 2003 a 2009 – 2.260 mestres, 220 doutores e 735 mestres profissionais foram formados nestes programas. Hoje, esses programas reúnem 885 docentes, 683 permanentes e têm 6.039 alunos. A maioria dos estudantes de mestrado são professores do ensino básico. Seria importante saber quantos voltam para a sala de aula desse nível de ensino.

O outro lado da moeda é um ensino de ciências e matemática de baixa qualidade. Segundo o professor Mortimer, ocupamos a 52ª posição na prova de ciências, em 56 países no Programa de Avaliação Internacional de Estudantes (PISA), da Organização para Cooperação Econômica

e Desenvolvimento (OECD). Apenas 53,7% dos matriculados concluem o ensino fundamental e 50,9% concluem o ensino médio (UNICEF, 2009). Segundo estudo do INEP, realizado em 2006, existiam 24.608 posições de professores de química de ensino médio disponíveis no Brasil. Apenas 8.466 posições eram ocupadas por profissionais com licenciatura em Química. No entanto, 30.837 pessoas graduaram-se em licenciatura em química nos últimos 25 anos, o que daria para suprir com folga essas posições de professor. Fica no ar, portanto, a pergunta: Por que as pessoas que se graduaram como professores não trabalham nas escolas? Segundo Mortimer, a explicação passa pelos baixos salários recebidos pelos professores. A iniciativa do MEC em instituir um piso salarial nacional é importante, mas o valor é insuficiente, pois muitos estados já pagam mais do que o que o piso garante. O professor tem, então, que trabalhar em 2 ou 3 escolas. Além disso, as classes são numerosas e as condições de trabalho precárias (não há laboratórios, boas bibliotecas, salas ambientes, computadores). Há ainda o problema da violência em grande parte das escolas de periferia das grandes cidades. O professor perdeu autoridade e respeito. O Brasil gasta muito pouco com a educação. O México investe 6,5% do PIB em educação, o Chile 5,7% e o Brasil apenas 4,7%. O Brasil investe seis vezes menos do que o Canadá, quatro vezes menos do que Portugal e um pouco mais da metade do que o Chile e o México na educação do estudante de 6 a 15 anos.

O professor Mortimer apresentou, então, os problemas do ensino de ciências e matemática, em particular. Segundo Mortimer, o ensino de ciências é desvinculado da realidade do aluno; é dogmático, ao se confundirem os modelos com os fenômenos que se pretende representar e apresentar tais modelos, necessariamente provisórios, como verdades definitivas, muitas vezes consideradas como fruto de uma simples observação; é a-histórico e finalmente encara o erro como um evento excepcional no processo de conhecimento.

Finalmente, o professor Mortimer apresentou propostas que foram elaboradas por meio de ampla discussão entre as entidades da área de educação e de ensino de ciências e matemática. Entre essas propostas, destacam-se a necessidade de definir uma política de Estado para a educação que assegure a construção de uma escola básica de qualidade que garanta a entrada e permanência do estudante; que aumente os investimentos em educação e assegure o bom uso desses investimentos; e que melhore salários e condições de trabalho para os professores da educação básica. A melhoria das condições de trabalho do professor passa pela garantia de dedicação exclusiva do professor a uma única escola, pela melhoria da infraestrutura das escolas (biblioteca, laboratórios, salas de informática, salas ambiente), pelo aumento do tempo de permanência do estudante nas escolas e pela redução do número de alunos nas classes. Há ainda a necessidade de aumentar o financiamento da pesquisa em educação, com integração de recursos federais e estaduais e a continuidade das ações. É ainda necessário garantir a participação dos professores de escola básica nas pesquisas. Em relação ao ensino de ciências e matemática, Mortimer falou da importância de tornar as ciências e a matemática ensinada nas escolas relevantes para a vida dos estudantes e da comunidade onde a escola está inserida, o que passa pela inclusão no currículo da discussão de

temas como águas urbanas, lixo, saúde pública e alimentação. O professor destacou também a importância de tornar o ensino investigativo, trabalhando problemas reais que envolvam busca de evidências e a sua inserção em argumentos e a importância de trabalhar o letramento ou alfabetização científica, de modo a transformar os alunos em leitores e produtores de textos científicos.

A seguir, o professor Menezes abriu a sessão a debate público, no qual foram apresentadas várias questões, respondidas pelos diferentes membros da mesa.

2. Propostas

As propostas que surgiram nas apresentações e no debate são as seguintes:

- Pensar a educação básica de qualidade para todos e não apenas o ensino de ciências e matemática.
- Engajar as universidades na formação de professores.
- Educar nas ciências, formando para o trabalho e para a cidadania.
- Fazer da política educacional uma política de Estado.
- Construir uma escola básica de qualidade, que garanta a entrada e permanência do estudante.
- Aumentar os investimentos em educação e assegurar o bom uso desses investimentos.
- Melhorar salários e condições de trabalho para os professores da educação básica.
- Garantir planos de carreira para esse professor que assegurem a sua dedicação exclusiva a uma única escola.
- Aumentar o tempo de permanência do estudante nas escolas.
- Melhorar a infraestrutura das escolas.
- Reduzir o número de alunos nas classes.
- Continuar a participar das avaliações internacionais.
- Reconhecer e premiar o mérito dos professores.
- Aproximar a universidade da escola.
- Melhorar o concurso dos professores para os cargos públicos.

- Garantir ao professor o direito de passar um ano nas universidades públicas, em processos de formação continuada.
- Aumentar o financiamento da pesquisa em educação, com integração de recursos federais e estaduais e a continuidade das ações.
- Garantir a participação dos professores de escola básica nas pesquisas.
- Criar um sistema nacional de financiamento da pesquisa em educação que seja semelhante ao sistema da área da saúde.

Neste sentido, encaminhamos este relatório da Sessão Paralela Ciências e Matemática nas Escolas e Desenvolvimento Social, com o destaque para as várias propostas que aí surgiram. É importante destacar que a proposta de uma educação básica de qualidade esteve presente em vários fóruns dessa 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação e está presente também em vários documentos que ofereceram subsídios aos participantes. Para garantir uma educação básica de qualidade, há que se fazer um esforço conjunto do Ministério da Ciência e Tecnologia, do Ministério de Educação, das várias FAP e das secretarias de estado de ciência e tecnologia e de educação, no sentido de garantir cada vez mais recursos aos sistemas de ensino e o financiamento permanente às pesquisas das áreas de educação e ensino de ciências e matemática.

PARTE 6

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SOCIAL

PARTE 6

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Democracia e cidadania – o papel da ciência, tecnologia e inovação

Cidadania, controle social das CT&I e democratização

Cândido Grzybowski¹

1. Introdução

Para evitar mal-entendidos, cabe esclarecer que esta contribuição à Conferência Nacional de CT&I visa trazer para o debate uma perspectiva sobre ciência e democracia a partir de uma inserção profissional e um engajamento político muito específico. Há exatamente 20 anos, abandonei a carreira acadêmica e, como membro da direção do Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas (Ibase), sou um pensador ativista pela radicalização da democracia entre nós. Como organização de cidadania ativa, o Ibase não tem um perfil acadêmico. A sua produção de análises e propostas, com pesquisas e dados de qualidade, respaldados teórica e metodologicamente, visam acima de tudo produzir argumentos para o debate público, para incidir na construção da agenda política da sociedade, condicionando a atuação de representantes eleitos, dos órgãos e agentes do Estado, bem como das empresas e da economia. Para isso, o Ibase faz campanhas, organiza, participa e anima redes e fóruns, do local ao mundial. O Ibase tem como missão contribuir para a democracia radical, substantiva, em que todos os direitos humanos e de cidadania sejam para todos os seres humanos, sem exclusões, discriminações ou desigualdades. Como organização autônoma, política, mas não partidária, o Ibase se situa na sociedade civil no campo de organizações e movimentos sociais que lutam por cidadania plena para sociedades livres e justas, sustentáveis, participativas, de bem viver.

Trata-se, portanto, de um olhar carregado de intencionalidade democrática transformadora, que se assume enquanto tal. Além disso, mais levanta questões do que as responde. É uma busca.

¹ Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas (Ibase).

O debate, a controvérsia, a disputa e a busca de acordos possíveis estão na essência da democracia. Como dizia Paulo Freire, todos e todas sabem diferentes coisas, de diferentes modos. O novo saber só pode ser feito na troca, na prática dialógica. Espero que esta contribuição, onde tento sistematizar elementos que são de uma reflexão coletiva acumulada, ajude a democratizar a ciência e a tecnologia no Brasil. A prática e a reflexão coletiva dos movimentos e organizações sociais, no seio da sociedade civil, são mais importantes do que normalmente se reconhece. Os limites neste artigo são, antes de qualquer coisa, meus.

2. O lugar central da cidadania na democratização

A democratização, em sua dimensão mais radical e substantiva, é a equalização pela ação política das assimetrias e desigualdades existentes na sociedade. Aí reside o seu enorme potencial transformador. Trata-se de um método de ação política, de busca do possível na diferença e oposição, resultando num pacto histórico possível, um “pacto de incertezas”.

Democracia é um processo antes de ser um fim. Ou, melhor, na democracia, os fins se buscam, se alcançam e são qualificados pelo método democrático, num processo de construção coletiva, de disputa permanente, de ganhos e perdas relativas e nunca definitivas. Por isso, democracia gera um processo e ela mesma está em permanente construção, com seus avanços e recuos, crises e superações. A democratização é, neste sentido, o processo possível num momento dado. O modo democrático de ação política transforma as diferentes lutas sociais de forças destrutivas em forças de construção. Nesse sentido, reconhece e legitima as lutas, mas as submete aos princípios e regras democráticas (BOBBIO, 1986). A institucionalidade dada em um momento revela o “estado” da democracia e de sua legalidade. Mas tal institucionalidade é tensionada permanentemente por novas demandas legítimas, que dão origem a nova legalidade e à revisão da anterior.

2.1. A radicalização da democracia como estratégia de enfrentamento das desigualdades e exclusões

Estando em disputa permanente, a democracia adquire maior força transformadora quando seus sujeitos coletivos atuantes a tencionam no sentido de ser mais inclusiva, mais participativa, mais expressão da múltipla diversidade que carregamos como membros dessa genial complexidade que é a sociedade. Ou seja, para superar as desigualdades e assimetrias nas relações econômicas, sociais e culturais, na vida enfim, a democracia precisa, primeiro, equalizá-las no nível de poder político. Todas as relações na sociedade exprimem em graus e formas variadas relações de poder, que alimentam a dominação, a exclusão, a discriminação étnica, de gênero, o não respeito à diferença. Trazer os sujeitos que vivem tais relações para a arena política, segundo regras de-

mocráticas, com voz e poder a todos e todas, é a condição para a transformação delas mesmas. Isso se dá pela participação cidadã (GRZYBOWSKI, 2007).

Não é possível aqui aprofundar todo este debate e seu enraizamento nos processos históricos reais da democratização brasileira. O certo é que o berço da democracia é a ação direta, na praça e na rua. Mas ela não se esgota aí. Democracia implica sempre mais participação e se confunde com participação. A qualidade da participação define, em última análise, a qualidade da própria democracia. Seja pelo voto, seja por meio de conselhos e fóruns, seja nas redes, nos movimentos, nas manifestações e campanhas públicas, sempre é e será a participação a condição definidora da radicalidade da democracia. A magistral obra de Fábio Konder Comparato mostra isso com fundamento jurídico, aliado a um profundo conhecimento sociológico e a uma grande sensibilidade política (COMPARATO, 1989).

No que importa aqui, destaco a aposta na radicalização da democracia como engajamento possível. Aliás, foi isso que gestou esta monumental onda de democratização no Brasil das últimas três décadas. A emergência de novos sujeitos coletivos e sua incidência na política foi fundamental. Não teríamos a democracia que temos não fossem estas forças (GRZYBOWSKI, 1997 e 2004). Hoje, porém, são visíveis os limites desta onda democratizadora. Faz-se necessária uma nova, apostando mais fundo ainda na radicalização da democracia. Trata-se de contribuir para que quem não tem voz e identidade como sujeito emergja e participe da arena política, qualificando a disputa. Gestar-se-á, assim, uma nova onda, um novo processo, para uma democracia mais substantiva.

A democracia radical se inspira nos princípios e valores éticos da liberdade, igualdade, diversidade, solidariedade e participação. Todos juntos e ao mesmo tempo, estes princípios e valores embasam o agir democrático, em que a relação entre método de ação e fins se solda pela ética. Uma reflexão de grande atualidade a respeito é do Betinho, que, como um dos fundadores, vem sendo o legado e a inspiração da própria atuação do Ibase. Democracia radical tem como pressuposto a cidadania ativa guiada pelos princípios e valores éticos acima anunciados.

2.2. A cidadania ativa

As mudanças fundamentais nas sociedades devem ocorrer no Estado/poder ou na economia/mercado, ou ainda nos dois ao mesmo tempo, como nos lembra Gramsci (GRAMSCI, 1981). Na democracia, a força instituinte e constituinte dos processos que empurram o Estado e a economia provém da cidadania ativa. Por isso, nos processos de democratização, ocupa um lugar central a comum referência de cidadania por trás da diversidade de forças em que se dá a disputa.

Concebo “estado” da cidadania como o nível em que iguais direitos são referência para todos os membros da coletividade, independente de sua situação e condição. Meus direitos de cidadania são expressão de direitos iguais que devo reconhecer nos outros e nas outras. Direitos e responsabilidades cidadãos de todos e todas são os dois lados dessa relação política de igualdade, como relação compartilhada. Se não é assim, onde a existência de um direito implica a sua negação para os e as demais, tais direitos viram privilégios. Aliás, no Brasil, dada a nossa profunda cultura autoritária e patrimonialista, particularmente vinda dos “donos de gado e gente”, ainda nos defrontamos quase no dia a dia com privilégios virados direitos, porque estão em leis (ilegítimas, diga-se de passagem, mas leis) ou mesmo acima delas, garantidas pela força das armas. Temos até a figura de “direitos adquiridos”, uma aberração em si mesmo para qualquer situação de cidadania. Será que pode ser considerado direito o privilégio de viver de renda, sem nunca ter feito nada, por exemplo?

Mas voltando ao cerne da questão, na perspectiva radical aqui definida, a cidadania é o direito fundamental de todas e todos, sem distinção, a ter direitos (ARENDT, 1988). Reconhecer-se e agir como cidadão implica se ver a si mesmo como titular de direitos e reconhecer a mesma condição em todos os demais, o que implica corresponsabilidade, balizada pelos princípios e valores éticos da democracia. Por isso, quem qualifica a democracia e empurra a democratização é a cidadania ativa e não o contrário.

No seio da sociedade civil mais militante no combate às desigualdades e exclusões que ainda marcam profundamente a sociedade brasileira, adota-se o conceito prático, político e mobilizador de cidadania ativa. A inclusão e a maior justiça social dependem da cidadania ativa. Trata-se de um conceito síntese que contempla múltiplas determinações:

- A situação real expressa nas condições de vida de direitos de cidadania, direitos civis e políticos, econômicas, sociais, culturais e ambientais (a cidadania vivida ou violada);
- A disponibilidade e as condições de acesso aos direitos de cidadania garantidos pelas políticas públicas nas diferentes situações dadas (a cidadania garantida);
- A consciência e a cultura dos direitos de cidadania (a cidadania percebida);
- A organização social e a participação política para a inclusão plena na cidadania (a cidadania em ação).

É no quadro de cidadania ativa, como aqui definido, que gostaria de situar o debate sobre CT&I para a democracia, o combate às desigualdades sociais e pela plena inclusão social.

3. Cidadania, CT&I e ética

O debate sobre as CT&I que interessa, na perspectiva em que me coloco, é o da sua relação com a vida, toda vida, e o futuro da vida no planeta Terra. A ciência e a tecnologia se desenvolvem por parâmetros de investigação que se definiram ao longo do tempo e tem, evidentemente, enorme autonomia. Aliás, como expressão da genialidade humana, a ciência e a tecnologia acumularam tal capacidade que parecem poder gerar mais ciência e tecnologia, sem limites. Acontece que, em qualquer ramo científico e em qualquer domínio de sua aplicação tecnológica, ciência e tecnologia envolvem direitos e responsabilidades, contêm riscos, elas lidam com a vida e suas condições de existência.

3.1. Existe limite ético para as CT&I?

A resposta é afirmativa na medida em que não existe campo da atividade humana onde a questão ética sobre os fins a atingir e a responsabilidade sobre as suas consequências não seja dada (JONAS, 2006). É próprio de nosso existir como seres humanos ter que se confrontar permanentemente com as questões éticas. As CT&I, por definição, rompem limites. Ou seja, alargam as possibilidades do agir humano e, portanto, o horizonte ético. Até onde e até quando?

Na origem de nossos padrões dominantes de CT&I, existe uma ruptura com a biosfera. Tratava-se de desmistificar a natureza e os seres vivos para dominá-los e, ao mesmo tempo, de diferenciar os humanos – seres vivos – do restante de seres vivos e da sua necessária simbiose com eles e a natureza. Instituiu-se, assim, a supremacia dos seres humanos e a possibilidade de manipular os outros seres vivos e a natureza, sem limites. Nesta base, erigiu-se o princípio da objetividade científica e do domínio tecnológico sobre a biosfera. A subjetividade, a emoção e o encantamento passaram a segundo plano, para que a ciência e sua expressão prática na tecnologia avançassem. No processo, os limites éticos do agir humano se alargam. Os avanços científicos se materializam na civilização tecnológica, industrial, produtivista e consumista que hoje temos e na que vivemos, quase sem perspectiva de outros mundos possíveis (CALAME, 2009). O problema é que estamos no limite do planeta e da vida. A questão ética deste padrão de CT&I volta a ser central, seja pela destruição ambiental, em que a mudança climática é a maior ameaça no imediato, seja pela impossibilidade de garantir a todos os seres humanos o padrão de vida mais elevado com que esta civilização tecnológica acena.

As CT&I adquiriram enorme autonomia no mundo de hoje. Elas potencializam o trabalho humano e, portanto, a possibilidade de produção de bens e serviços. Sem o seu extraordinário desenvolvimento, seria impossível a civilização em que vivemos. Elas são a expressão da genialidade humana, da sua capacidade de criar e inventar. Seu pressuposto até aqui é o dado, o patrimônio

natural, tomado como inesgotável. Vivemos segundo estes pressupostos. Se determinado recurso natural se esgota, cremos que a ciência será capaz de descobrir outros e a tecnologia os tornará utilizáveis. Daí decorre o fato de as CT&I alimentarem a ideia de progresso sem limites, de ter sempre mais e consumir mais, se erigindo ela mesma em um dos valores centrais no imaginário desta civilização.

Vivemos segundo estes parâmetros, que por si só levantam enormes questões éticas. Limito-me a duas: a) a desigualdade e a exclusão social que existem no mundo são ou não de algum modo determinadas pela própria evolução das CT&I? b) a destruição ambiental, com ameaças às próprias condições de sustentabilidade da vida e do planeta, está ou não intrinsecamente ligada às CT&I dominantes?

Formulando de modo diferente e sintético: será que as CT&I dominantes podem contribuir para combater a desigualdade e a exclusão social e criar condições de justiça social e sustentabilidade das sociedades? Mais, são estas questões éticas que os produtores de ciência e tecnologia na sociedade devem se pôr? Em todo caso, para a cidadania e a democracia, estas são questões primordiais.

3.2. As CT&I como bem comum

As CT&I, com suas contradições, são parte do patrimônio cultural de uma coletividade. Elas foram, são e serão produzidas, tendo como base o acúmulo que a própria humanidade vem fazendo. São muitas cabeças e mãos, ao longo de gerações, que vão observando, refletindo, descobrindo, testando, sistematizando e materializando em bens e serviços conhecimentos e práticas cuja origem é difícil determinar. Existem inventores, individualidades que captam o acumulado e vão além, sem dúvida, mas sempre produzem num ambiente social e institucional que é de todos. A sua genialidade depende, por assim dizer, do coletivo e dos parâmetros científicos e tecnológicos já adquiridos para se exprimir, se concretizar. A sua invenção é uma contribuição ao bem comum, um enriquecimento do bem comum, que, por sua vez, produzirá as condições para outros gênios e a expansão do conhecimento como bem comum.

Estamos diante de mais uma dimensão ética da ciência e tecnologia, o seu caráter de bem comum. Como bem comum produzido, as CT&I são diferentes de tantos outros bens comuns (HELFRICH, 2008). O que importa aqui são as suas implicações éticas como bem comum (GANDRA, 2000). A quem elas servem e quais as condições de seu uso?

A extraordinária expansão das CT&I, ao longo dos séculos, desde que as ciências da natureza adquiriram o status autônomo e definiram as suas bases (CALAME, 2009), foi naturalmente considerada como patrimônio comum, parte da cultura e identidade de um povo. No entanto,

com o advento da civilização industrial atual, as CT&I foram sendo apropriadas e acabaram determinadas pelas necessidades de acumulação e domínio das empresas capitalistas, suas grandes forças promotoras. As CT&I passam, então, a alimentar o produtivismo e o consumismo em que vivemos. Civilização do ter sempre mais, do acumular riquezas, gerando tanto as desigualdades e exclusões como a destruição ambiental. Apesar de seu caráter fundamental de bem comum, as CT&I se moldam cada vez mais pelos interesses privados de acumulação de empresas e não mais do bem viver de todos e da sustentabilidade da vida. Estamos diante de uma questão central de ética e de poder na sociedade, sobre quem controla, como controla e com que objetivos a produção das próprias CT&I. A mercantilização da ciência e da tecnologia vai no sentido oposto do bem comum, que é sua marca de origem. Pior ainda quando tal mercantilização leva ao monopólio, em nome da propriedade intelectual, unicamente visando à geração e apropriação de renda decorrente do seu uso.

Voltando ao foco central deste artigo, para a democratização substantiva, hoje não basta democratizar as CT&I que temos. Outra ciência e outra tecnologia são necessárias, desprivatizadas, como bem comum a serviço do bem comum. O fato é que a própria transformação nas condições de vida e a geração de condições de sustentabilidade demandam e dependem de CT&I. Estamos num terreno de disputa ética e política para a cidadania. Isso está acima da suposta autonomia e poder de decisão dos que, na sociedade, dedicam-se fundamentalmente à produção de ciência e tecnologia. Nem pode depender dos interesses de financiadores, hoje grandes conglomerados econômicos que transformam as CT&I em propriedades privadas a serviço de acumulação de seus negócios em escala global.

3.3. CT&I e princípio da precaução

Num certo sentido, vendo como é o estilo de vida que temos, tem-se a impressão de que as CT&I são parte das forças que moldam a própria cidadania e a democracia. Mas em todo lugar, seja aqui no Brasil ou mundo afora, pipocam lutas que revelam o questionamento do primado da ciência e da tecnologia. A ciência e sua aplicação tecnológica são questionadas como poder ilimitado de apontar e impor a melhor solução para problemas, situações e demandas da vida e da coletividade, tanto de produção e oferta de bens e serviços em si, como do melhor uso dos bens naturais, base comum de toda vida no planeta. Estão em jogo questões éticas sobre o risco nelas contido ou de alcance, para quem servem.

Vale a pena apontar aqui algumas destas lutas em cujo centro estão, de imediato, questões de ciência, de pesquisa e das tecnologias decorrentes:

- Biodiversidade, sementes agrícolas, variedades e alimentos transgênicos;

- Agrotóxicos, agricultura e pecuária intensivas;
- Ciências da saúde, medicamentos, falta de pesquisa sobre doenças tropicais e de pobres;
- Pesquisa com células-tronco;
- Clonagem de seres vivos, em especial humanos;
- Energia, gestão de territórios, mudança climática.

Dada a extensão das próprias CT&I no mundo de hoje, multiplicam-se as frentes de questionamento. Importa destacar aqui, antes de qualquer coisa, a questão que envolve a própria evolução da geração e aplicação do conhecimento ao longo dos séculos: os seus riscos potenciais ainda desconhecidos. Os exemplos acima de lutas concretas atuais, de disputas entre produção de CT&I e sociedade, têm como ponto aglutinador o grau de conhecimento e a atenção dada às possíveis consequências para a vida, a coletividade e o planeta.

Demanda-se a aplicação do princípio da precaução nas CT&I. Por este princípio, em certos campos, dado o estado atual de conhecimento e na falta de certeza científica formal, são consideradas legítimas medidas que limitam a aplicação de determinados conhecimentos e suas tecnologias para evitar riscos, em nome do bem comum. Trata-se de uma demanda de regulação política da ciência e tecnologia. Pelo princípio da precaução, não se limita a geração de conhecimento novo, pelo contrário, demandam-se ainda mais pesquisa e mais testes científicos, com apelo à responsabilidade de seus produtores na avaliação dos potenciais riscos e seu possível controle. Cada vez mais, nas lutas concretas, a referência a este princípio se faz presente.

O princípio da precaução acabou sendo proposto e adotado formalmente na Conferência Rio 92 da ONU sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Mas sua concepção remonta a muito mais longe, puxada pela reflexão filosófica sobre o conhecimento e a ética (GOLDIM, 2002). Hoje, é uma referência necessária da cidadania ativa que emerge do Fórum Social Mundial, mesmo não sendo aceita por muitos produtores e financiadores de CT&I.

4. Modelo de desenvolvimento, “crise civilizatória” e as CT&I

Aqui entro no que considero a necessária mudança a ser feita na perspectiva da cidadania e da democracia. Enfrentamento das desigualdades sociais e da destruição ambiental, mais inclusão e sustentabilidade requerem uma revisão profunda do desenvolvimento, tanto de seus fundamentos econômicos, políticos e tecnológicos – em que CT&I tem um lugar central –, como dele como imaginário e ideal social a ser atingido. Retomo elementos de uma reflexão pessoal acumulada a respeito, já publicada (GRZYBOWSKI, 2009a e 2009b).

4.1. Contexto de crise do desenvolvimento no Brasil

A crise climática é a consequência mais evidente, mais imediata e mais ameaçadora do modelo industrial, produtivista e consumista em que se baseia a nossa economia e o modo de vida que levamos. Não se trata de algo conjuntural, mas de esgotamento de um sistema que tem como motor o ter e o acumular, ou seja, um desenvolvimento que tem como pressuposto básico o crescer, crescer mais, sem parar, sem respeitar limites naturais, tudo para concentrar riquezas. Como condição para desenvolver, não importa a destruição ambiental que possa provocar, nem que a geração de riqueza seja, ao mesmo tempo, geração de pobreza, exclusão social, desigualdades de todo tipo. O aquecimento global e a crise do clima são, por isso, expressões de uma inviabilidade intrínseca deste desenvolvimento. Tanto de um ponto de vista ambiental como social, não dá para tornar sustentável tal desenvolvimento.

No Brasil, vivemos a sensação de que a crise veio e já passou. Aliás, a crer nos indicadores econômicos e financeiros, quase diários, tenta-se criar no mundo todo esta ideia de que o pior já era, a crise é coisa do passado.

O problema é que ninguém lembra que os indicadores mais usados para avaliar a temperatura desta economia são os mesmos que foram incapazes de anunciar a hecatombe financeira do segundo semestre de 2008. Pior, ninguém questiona as bases científicas e políticas do termômetro, como se ganho de especuladores – ou há outro nome para os operadores do cassino global em que virou a economia capitalista sob o jugo da lógica financeira? – fosse mais do que é: riqueza financeira acumulada independente da produção.

Mas, acima de tudo, cabe perguntar: é possível nos restringirmos a pensar a crise financeira para caracterizar o contexto de crise? Sem dúvida, a globalização econômica e financeira revelou-se uma espécie de desregulação em escala planetária em benefício da desenfreada acumulação de grandes conglomerados e bancos. A globalização e seu ideário neoliberal enfrentam as suas próprias contradições agora. O “outro mundo é possível” do FSM se impôs como uma necessidade. Assim não dá mais, não vai longe. Querer consertar isso pode lhe dar uma sobrevida, mas o que a crise melhor mostrou é a insustentabilidade dos processos desencadeados pela globalização em seu afã de submeter o mundo aos ditames da acumulação capitalista. Ou melhor, de forma mais radical e contundente, estamos diante da evidência de insustentabilidade intrínseca do modelo de desenvolvimento que temos. Quanta desigualdade social intra e interpovos gera esta globalização? Quanta destruição ambiental?

Por isso, para uma melhor avaliação do contexto da crise de um ponto de vista da cidadania, é fundamental considerar a crise financeira, a crise ambiental e climática, a crise energética, a crise alimentar. A globalização econômica e financeira desgovernada e em crise é uma das pontas

visíveis de uma grande crise larval, profunda, que põe em questão tanto estruturas e processos econômicos e políticos, como modos de pensar e agir. Estamos diante de uma incontornável crise da civilização técnico-industrial, produtivista e consumista, das bases da economia que temos e do modo de vida que levamos. Não considero a crise algo conjuntural. Vejo-a como esgotamento de um sistema que tem como motor o ter e o acumular, ou seja, de um desenvolvimento que tem como pressuposto básico o crescer, crescer mais, sem parar, sem respeitar limites naturais, tudo para concentrar riquezas. Como condição para desenvolver, não importa a destruição ambiental que possa provocar, nem que a geração de riqueza seja ao mesmo tempo geração de pobreza, exclusão social, desigualdades de todo tipo.

Com tanta injustiça social e ambiental, com o “ciclo do desastre” em que se baseia esta economia e o poder que a sustenta, não dá para tornar sustentável tal desenvolvimento. Por sinal, qual é a prioridade da humanidade: são sociedades sustentáveis, de bem viver possível para todos e respeitando o ciclo regenerativo da biosfera, para nós e futuras gerações? Ou sustentabilidade deste modo predatório de produzir e viver, ambiental e humanamente falando, da civilização criada pelo crescimento que não pode ter limites?

Este é o meu pressuposto para pensar a crise e o Brasil nela. Com 190 milhões de habitantes, dotado de um imenso território, responsável pela gestão de um importante patrimônio coletivo natural (água, minérios, terras agrícolas, biodiversidade, florestas, extenso litoral oceânico) com grandes reservas de petróleo que influem no equilíbrio planetário, extremamente desigual e excludente, com cidades geradoras de favelas, de gente sem teto, sem água, sem saneamento, sem transporte decente, sem segurança, de imensos latifúndios e agronegócio produtores de sem-terra, com racismo estrutural que se nega e dissimula, com crescente multinacionalização de suas empresas e influência na geopolítica regional e mundial, este Brasil passa a ser considerado potência emergente. Aqui cabe logo a pergunta: estamos diante de um Brasil que busca ser sócio do clube (G8 expandido), para repor as bases de crescimento desta economia e da dominação que ela supõe? Ou, Brasil cunha de mudança das estruturas econômicas e políticas existentes, com a construção de uma nova governança mundial participativa, mas igualitária e simétrica entre os povos do planeta, favorável ao enfrentamento dos grandes desafios da mudança climática, da injustiça social e ambiental, da sustentabilidade?

Na crise, pelo velho termômetro do crescimento do PIB – que a ditadura do pensamento econômico dominante nos impõe – o Brasil até que vai se saindo, volta a crescer. Mas que crescimento é este? Um elemento básico é a retomada das exportações e o crescente papel no comércio e nas negociações mundiais. No entanto, basta olhar para estas exportações para ver o quanto isto é insustentável. O Brasil exporta e depende de *commodities*. Exportamos natureza em última análise. É emblemático que as nossas exportações de minério de ferro, com a Com-

panhia Vale puxando, signifiquem a transferência sistemática, predatória, sem retorno, de uma montanha no coração da Amazônia para a China e alguns mais.

O grande e dinâmico mercado interno é apontado como uma fortaleza do Brasil. Importantes segmentos da população se incorporaram a este mercado nos anos recentes (geração de milhões de empregos nas cidades, aumento do salário mínimo, facilidades de crédito) e um colchão protetor aos mais pobres finalmente foi constituído (12 milhões de famílias no Bolsa Família). Pela primeira vez, esboçou-se uma tendência de redução da desigualdade extrema na renda, porém não o suficiente para nos tirar do grupo de países campeões em concentração de renda. Para este mercado interno, o modelo de desenvolvimento é a continuidade retocada do velho, do que no mundo todo mostra a sua insustentabilidade. É deste Brasil que a cidadania precisa? É deste Brasil que o mundo precisa e que nós, brasileiros e brasileiras, devemos e podemos construir?

Aqui cabe qualificar melhor a minha perspectiva, as perguntas que faço. Reconheço que o Brasil mudou e valorizo tal mudança. Mas ela está se revelando insuficiente, particularmente no contexto em que vejo a crise e o papel do Brasil. Com a democratização das últimas décadas, muitos problemas começaram a ser enfrentados. A começar da própria institucionalidade, o Estado democrático de direito. O menos que se pode dizer é que o Brasil de hoje, com suas contradições, apresenta uma democracia em operação, com crescente participação. Aliás, do ponto de vista político, o Brasil talvez não tenha paralelo no mundo em termos de inclusão na cidadania política, de enraizamento e expansão de um tecido associativo, de sindicatos e movimentos sociais, de organizações comunitárias, de associações de cidadania, de redes e fóruns, de conselhos participativos. Mesmo levando em conta que ainda quase a metade da população, das periferias urbanas e dos grotões no campo, não tem verdadeira identidade e voz, não se tornaram sujeitos coletivos com capacidade de incidência, há uma mudança substantiva na sociedade civil e na política que redefine muita coisa no Brasil de hoje. Basta lembrar aqui o feito desta cidadania ao ter transformado Lula, um migrante, sindicalista industrial, com cara de povo, em presidente do Brasil. Isso explica não só uma voz mais legítima no cenário mundial, mas uma maior incorporação do “social” na política interna brasileira.

Este Brasil em mudança – para mim, melhor do que considerar mudado – ainda está se revelando incapaz de enfrentar de forma radical as estruturas geradoras de desigualdade, as mesmas que geram a destruição ambiental. Pior, este Brasil ainda é dominado pelo velho desenvolvimentismo e as forças que o sustentam, tudo justificado como condição de “progresso” para a sociedade. Aí reside a especificidade da crise no Brasil.

4.2. Mudar mentalidades e práticas: imaginar e construir um novo paradigma

Estamos diante de uma urgência e uma radicalidade: aqui e agora, precisamos transformar nossos ideais, modos de pensar e os sistemas políticos, econômicos e técnicos que sustentam o desenvolvimento. A ruptura tem de ser total, de ponta-cabeça. Passar de uma civilização industrial e produtivista para uma biocivilização, comprometida com a vida no planeta, implica verdadeira revolução. Precisamos pensar em estilos de vida que dependam menos de carbono, que usem menos matéria por unidade de produto e busquem a regeneração mais que o consumo destrutivo atual.

A ruptura é espinhosa. O desenvolvimento está incrustado na gente, é um valor. Desenvolvimento lembra imediatamente progresso. E quem não quer progresso? O problema é que deixamos de discutir a qualidade de vida que nos traz o progresso. Quanto de lixo, poluição e destruição está associado a este progresso! Basta lembrar aqui o carro, um dos protótipos atuais do modelo de desenvolvimento. As nossas cidades são desenhadas para eles e não para nós, cidadãs e cidadãos. E, no entanto, quase não andamos por conta dos monumentais engarrafamentos. Será que para viver bem precisamos sempre de mais? Ter mais e mais bens, trocando sempre porque estragam logo (feitos para não durar) ou pela compulsão, que o ideal nos impõe, de adquirir o último modelo. Isso só gera destruição em todo ciclo, da extração das matérias-primas ao lixo, onde jogamos os bens em desuso. Já paramos para pensar quem está ganhando nesta história?

Não há dúvida de que existem enormes necessidades não atendidas. Muita gente tem seus direitos econômicos, sociais, culturais e ambientais não atendidos. Grupos e povos inteiros estão condenados à exclusão, miséria, fome, pobreza, privações de todo tipo. Mas por quem e como isto é gerado? Quanto mais se desenvolve o mundo na base deste modelo – como agora com a globalização ficou mais evidente ainda –, mais e mais desigualdade se gera no mundo. Apenas 20% da humanidade consomem mais de 80% dos recursos naturais e dos bens e serviços produzidos por este sistema. E o pior é que se fosse generalizá-lo para atender a todos os seres humanos, aí faltaria planeta, faltariam recursos naturais!

Impõe-se uma grande revolução de mentalidades e de sistema de valores. Precisamos superar a ideologia do progresso e voltar a colocar no centro a justiça social e ambiental com a ideia de bem viver para todas as pessoas. Isto enquanto ainda é tempo, pois se não mudarmos já... amanhã será tarde. Começamos disputando sentidos e significados do desenvolvimento que nos é dado como salvação. Há uma ditadura de pensamento econômico no debate e nas decisões políticas, como se nada pudesse ser feito sem crescimento econômico como condição prévia. Considerações ambientais e sociais são custos na visão economicista dominante e não bases em que assentam as próprias sociedades. Repolitizar tudo é a palavra. Trata-se de submeter o eco-

nômico e o mercado, a ciência e as técnicas, as estratégias de desenvolvimento a uma filosofia de vida que vê os seres humanos como parte intrínseca do meio natural e em íntima interação com todos os seres vivos, em sua biodiversidade, seus territórios.

Estamos diante da necessidade de um novo paradigma ético, analítico e estratégico para iniciarmos aqui e agora a mudança. Precisamos de uma infraestrutura mental, de uma revolução cultural, como diria nosso Betinho, que reponha tudo no lugar, o lugar da vida, da natureza, das ideias, de nossa enorme capacidade coletiva de criar, de inventar. Ponhamos isso tudo a serviço de um reencontro entre nós mesmos, seres humanos, com a diversidade do que somos e do que sabemos fazer e criar. Mas nosso reencontro, também, precisa ser com o meio ambiente do qual sugamos a vida e do qual somos parte integrante.

Mas o fundamental é estarmos convencidos de que outro mundo é possível. A dúvida só retarda a ação efetiva. Pior, permite que sejamos presas fáceis de um falso discurso sobre a necessidade de agredir o meio ambiente para desenvolver, para resolver nossos gritantes problemas sociais. Uma coisa é encarar nossas necessidades inadiáveis, outra é confundir isso com apoio aos grandes conglomerados econômicos e financeiros para que tratem do problema. Isso vai das grandes hidroelétricas ao agrocombustível, do desmatamento para criação de bois e dos grandes desertos verdes para celulose ao apoio às grandes empreiteiras porque criam empregos. Nenhuma ação política de mudança poderá acontecer se nós, cidadãos e cidadãs, não acreditarmos que ela pode, precisa e queremos que aconteça. Sobre a mudança de paradigma, a bola está com a cidadania. Está em nossas mãos a possibilidade de o Brasil agir diferentemente, nós que somos detentores de um dos maiores patrimônios naturais da humanidade.

4.3. Desafios para as CT&I

As CT&I são um dos elementos estratégicos. Sem mudanças profundas em sua própria orientação e estruturação, sem voltar a serem tratadas com bem comum, que requerem regulação pública e exercício radical de responsabilidade cidadã na sua produção e aplicação, não é possível imaginar que seremos capazes de construir uma sociedade sustentável, um Brasil sustentável, participativo, solidário e justo. Penso que as CT&I devem incorporar a seu campo específico, como princípios e referência para as investigações, o que é posto como bases de recomeço para a cidadania e a democracia diante da necessidade de construir alternativas ao desenvolvimento atual.

Compartir o mundo, este é o segredo simples de uma nova consciência ética e cidadã, de dimensões planetárias. Precisamos compartilhar entre nós, e com gerações futuras, aquilo que generosamente recebemos, como dom, da própria natureza. Precisamos compartilhar, também, o que produzimos, respeitando a vida e o meio ambiente a partir do gênio coletivo – ou alguém tem dúvida de que o conhecimento humano é algo essencialmente coletivo, produzido na interação

e troca que a linguagem e a inteligência nos permitem? – e da aplicação prática como ciência e tecnologia na criação de bens e serviços úteis para todos e todas. Compartilhar significa se solidarizar e ser responsável. Compartilhar quer dizer reconhecer nos outros e outras os mesmos direitos que queremos para nós mesmos.

Um fundamental desafio para mudar tudo é recolocar no centro os bens comuns, aqueles que são condição de vida para todos os seres humanos. Aqui cabe lembrar, em primeiro lugar, os bens comuns dados, como a água, o ar que respiramos, o clima, a biodiversidade, os enormes recursos que a natureza contém acumulados ao longo do tempo, enfim, a biosfera como um sistema único em sua diversidade. Mas, também, são fundamentais para outro estilo de vida os bens comuns criados ao longo da história humana, sejam as línguas, o canto e a música, a arte e a cultura em geral, os conhecimentos, a ciência e a técnicas, as filosofias, mas também as cidades, os territórios humanizados e significados. A preservação, o fortalecimento e o uso responsável desses bens são condições de vida em sociedade e de uma relação saudável, justa e sustentável com a natureza. Uma tarefa urgente e incontornável é desprivatizar e desmercantilizar os bens comuns – hoje, uma das maiores ameaças produzidas pelo modelo de desenvolvimento que temos.

Na busca de definição das bases de um novo mundo, não podemos nos esquecer de conquistas humanas que se revelam estratégicas e que precisam ser potencializadas. Trata-se da democracia como método de transformação e como *modus operandi* de uma sociedade baseada na justiça social e ambiental. Para ampliar o espaço da política sobre a economia, do espaço público sobre o privado, do poder cidadão sobre o poder do dinheiro e das empresas, é fundamental a democracia. Mas a democracia é essencial para reposicionar a questão ambiental como uma questão de justiça social, desta e das futuras gerações.

Quando falamos em sociedades sustentáveis, ao invés de desenvolvimento sustentável, estamos sobrepondo o direito coletivo cidadão de ter o suficiente e digno para viver segundo as condições históricas – comida, roupa, casa, saúde, cultura e felicidade –, segundo um radical princípio de igualdade com valorização da diversidade, sobre o privilégio (suposto direito) individual e privado de acumular sem limites. A democracia traz ao centro a participação, ou seja, o direito e a responsabilidade cidadã de definir o tipo de justiça social e ambiental que a sociedade pode garantir para todos os seus integrantes.

Um outro aspecto fundamental a destacar, como algo que emerge e precisa ser fortalecido pelo que sinaliza, é a realocação e a reterritorialização do poder e das economias. Não se trata de ignorar ou inverter a interdependência planetária, condição mesma da vida. Mas isso não pode ser confundido com a globalização promovida pelas grandes corporações econômicas e financeiras que organizam o mundo em função de suas estratégias de acumulação. A localização e a territorialização partem do reconhecimento do bem comum maior, o planeta, a biosfera, a

biodiversidade, com o ar, os oceanos e o clima. Mas reconhecem também as potencialidades e os limites diversos de cada canto do planeta, de cada sociedade humana aí ancorada. Subsidiariamente, todos e todas dependemos uns dos outros. Mas ativamente, devemos buscar o possível e decidir por nós mesmos(as) segundo as possibilidades do lugar que ocupamos na crosta terrestre. Ninguém tem o direito de nos tirar a capacidade de decidir por nós mesmos(as), impondo soluções de fora. Claro que nós, também, não temos o direito de decidir ignorando as consequências sobre todos os outros.

Localizar e territorializar é reencontrarmo-nos entre nós mesmos e de nós com o meio ambiente. Por isso, precisamos de formas de organização que nos permitam internalizar tudo o que pode ser internalizado, produzindo aqui para consumir aqui, decidindo aqui o que concerne aos cidadãos e às cidadãs daqui, tendo a cultura e a identidade que nos convêm (MANDER, 2007). Tudo o que diz respeito ao bem comum coletivo maior, tudo de que precisamos e não temos, tudo o que temos a mais e outros têm pouco, tudo isso deve ser organizado e decidido em instância maior, seja nacional, regional ou mundial.

Tomemos a energia – vilã da crise climática – como exemplo. São diversos e desiguais os recursos e as próprias necessidades de energia nos diferentes territórios humanos do planeta. A gestão de tais recursos só pode ser local e subsidiariamente assentar em outros planos. O que não pode acontecer é a imposição de formas de exploração e uso dos recursos como até aqui, sempre determinadas de forma colonial, de fora, seja dos centros econômicos mundiais, seja dos polos industriais no interior dos países, sem considerar as necessidades dos grupos humanos locais envolvidos.

5. IV – Participação cidadã e controle social

Nesta parte, proponho voltar ao aqui e agora, pois o amanhã se decide a partir de hoje. Neste sentido, trata-se de examinar mais de perto o campo das lutas da cidadania e ver que a sociedade vai se colocando problemas e resolvendo-os. O pano de fundo das lutas da cidadania que aqui considero é a grande diversidade de formas de se organizar em sujeitos coletivos e de agir: movimentos sociais, sindicatos, associações, grupos comunitários, organizações de cidadania ativa, redes, coalizões, plataformas, fóruns; sua inserção local, nacional, regional ou mundial; suas visões, demandas e propostas, com suas convergências e divergências; sua capacidade variável de incidência política, seja no debate público, no imaginário social e cultural, na definição de agendas, seja nas instâncias de poder e das políticas públicas, sem esquecer o que representam como condicionante da atuação das empresas e do funcionamento da economia. Enfim, o terreno da sociedade civil, campo por excelência de emergência e ação cidadã, é eivado de contradições,

encontros e desencontros, de tensões que podem ou não virar lutas cidadãs concretas, dependendo das conjunturas políticas. É deste campo que brotam as possibilidades da democracia e da democratização. Faz-se necessário ter sempre presente tal pressuposto nas democracias.

É próprio da cidadania ativa, por definição, participar e exercer o controle social de qualquer campo que diz respeito à vida coletiva. Mas é da natureza da participação e do controle social serem campos centrais da disputa em uma democracia. Portanto, o controle social brota de demandas das lutas sociais, mas o efetivo controle público e político será resultado, em última análise, das relações de força e dos pactos políticos. São grandes movimentos cidadãos, irresistíveis, que criam o clima político adequado para decisões fundamentais no campo da promoção de direitos e do controle social. O Estado democrático, com seu poder e instâncias, cria leis e normas e define sistemas de regulação, mas não por virtude própria e sim empurrado pelas lutas sociais. Existem, sem dúvida, modelos de regulação de diferentes campos de atividade, mas sua adoção, legitimidade e efetividade se definem na luta democrática.

5.1. Cidadania ativa e controle social das CT&I

O controle social das CT&I implica muitas mediações. A cidadania ativa reivindica participar de algum modo nas decisões e nos processos de produção de inovações, de conhecimentos científicos e tecnológicos e nas suas implicações para a democratização e a sustentabilidade da vida e das sociedades. Mas não é de forma direta, dada a necessária autonomia e liberdade que a produção de conhecimentos, na sociedade, supõe. A ponte entre cidadania e ciência é algo a ser mais bem construído. E isso não é só um problema nosso, brasileiro, mas é uma questão de grande atualidade no mundo.

No Fórum Social Mundial (FSM), como espaço aberto e caixa de ressonância da diversidade de sujeitos e demandas da emergente cidadania de dimensões planetárias, os debates em torno às CT&I, foram crescendo intimamente associados à crítica, à globalização neoliberal e à mercantilização de tudo. Foi em torno da questão da propriedade intelectual e da sua inclusão no regime comercial da OMC – alvos por excelência do FSM – que o tema cresceu em importância. Mas somente no processo de preparação e na realização do FSM Amazônia 2009, em Belém do Pará, que se constituiu uma coalização e, pela primeira vez, aconteceu o Fórum Mundial de Ciência e Democracia como atividade autoorganizada na programação do evento. Foram estabelecidos os princípios para a construção de uma rede mundial neste sentido. Seu objetivo maior é o diálogo entre a comunidade científica e os movimentos e organizações da sociedade civil. Trata-se de buscar os parâmetros cidadãos para uma regulação necessária neste campo em vista de “outro mundo possível”, a palavra de ordem do FSM.

Iniciativas na sociedade civil brasileira existem e conquistaram grande legitimidade nas áreas em que atuam. Porém, não têm merecido até aqui grande respaldo da comunidade científica e dos órgãos de fomento de CT&I. São redes de troca de saberes, ancoradas em experiências, que atuam nas margens, de baixo para cima, encravadas nos grupos locais, muitas vezes com bem escassos recursos, tendo pouca incidência no debate público e nas políticas. Tendem a ser vistas como coisa de pobre para pobre, sem capacidade de gerar alternativas. Vale a pena destacar algumas destas redes e iniciativas, ativas participantes do processo FSM, mostrando a relevância que o tema de CT&I tem para a construção de outro mundo de uma perspectiva de democracia radical:

- Rede de inovação social;
- Rede de resgate das sementes crioulas;
- Rede de agroecologia;
- Rede e fórum de segurança alimentar e nutricional;
- Rede e fórum de economia solidária;
- Desenvolvimento local e gestão de territórios;
- Direito à cidade e fórum da reforma urbana;
- Articulação do Semiárido (ASA).

Para potencializar a participação cidadã e o controle social sobre CT&I, vale a pena transformar estas iniciativas em objeto de investigação científica. Mapear, avaliar, trazer ao debate público, propor políticas de apoio, esta é a maior contribuição que a IV Conferência Nacional de CT&I poderá dar a essas iniciativas, reconhecendo o quanto elas são fermento do novo e do possível. Afinal, a Conferência de CT&I é, em si mesmo, um evento de controle cidadã e expressão do avanço democrático sobre a política para o setor no Brasil.

Nunca é demais lembrar o sucesso de certas lutas da cidadania, que redundaram em direto impacto na CT&I. O mais evidente é a universalização do acesso a medicamentos para os portadores de HIV-AIDS e a consequente quebra de patentes. Mas será que novas tecnologias de geração de energia hidrelétrica, como as que agora se adotam nas usinas propostas e em construção na Amazônia, seriam desenvolvidas não fosse a luta dos atingidos por grandes barragens e dos movimentos socioambientais? Isso me remete a outro ponto fundamental desta discussão, o controle social CT&I por tabela, derivado de lutas que não as enfocam diretamente.

5.2. As CT&I e a luta por direitos humanos, qualidade de vida e políticas públicas

De baixo para cima, dos territórios urbanos e rurais em que vivemos e trabalhamos, das empresas e de mercados que nos estruturam, das instituições culturais e espaços públicos em que nos articulamos e produzimos identidades, da nossa diversidade de sujeitos e modos de viver a cidadania até o poder legalmente constituído, da planície para o planalto, gera-se um fluxo de pressões e contrapressões. São estas contradições que movem a vida democrática, variáveis em intensidade, definindo por isso as próprias conjunturas políticas. Transformadas em lutas, elas funcionam como regulador, em última instância, do Estado. Nem que seja pela formas mais simples, legal, direta e radical, a do exercício do voto, é a cidadania que influi nos rumos da coletividade. Mas é inevitável que, além do voto periódico, permanentemente surjam ações diretas efetivas, de rua, sem licença ou previsão, no limite da legalidade, movidas pela “inquietação construtiva” da cidadania por meio de seus movimentos sociais e organizações. Pode ser uma ação mais estruturada e que busca a adesão do maior número possível para ter mais legitimidade. O fato é que, numa democracia, não se trata de impedir a livre manifestação e as mais variadas demandas da cidadania. O controle da cidadania por parte dos órgãos do Estado é uma ameaça à própria essência da democracia. O contrário, o controle do Estado pela cidadania, é o que dá vida à democracia.

Assim vendo a questão, caberia avaliar como os diferentes e variados movimentos da cidadania – ao demandar novos direitos ou garantia efetiva de direitos humanos já reconhecidos, ao questionar a qualidade da vida no campo e na cidade, as condições de trabalho, o acesso ao conhecimento e à informação, a transparência de governos e empresas, o sentido e alcance de projetos de infraestrutura, enfim, a qualidade das políticas públicas – impactam de forma indireta na geração e aplicação de ciência e tecnologia na nossa sociedade. Novamente, dou destaque a alguns desses movimentos, só como exemplos, sem entrar diretamente na sua análise:

- A experiência brasileira do Instituto de Defesa do Consumidor (IDEC), avaliando produtos e apoiando consumidores em suas contendas com fabricantes de produtos e fornecedores de serviços;
- Os Movimentos dos Atingidos pelas Barragens (MAB) e a questão das hidrelétricas;
- O Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), as ocupações de terras e a disputa do seu sentido produtivo, como no caso das grandes plantações de eucaliptos (“desertos verdes”);
- A pressão por uma política de transparência e informação ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), conduzida pela Plataforma BNDES, rede de organizações e movimentos que questionam o modelo de desenvolvimento promovido e

levantam a tese de corresponsabilidade do banco nos impactos dos seus financiamentos a empresas;

- A experiência do Observatório da Cidadania, parte da rede mundial Social Watch, de monitoramento de políticas públicas do Brasil a partir dos compromissos assumidos nas conferências da ONU;
- A bandeira levantada pelo *Greenpeace* sobre o avanço da pecuária e da soja e sua relação com o desmatamento da Amazônia;
- O Fórum Brasileiro pela Democratização da Mídia;
- Os Relatórios Alternativos sobre os Direitos Econômicos, Sociais, Culturais e Ambientais (Desca), com estudos de casos de violação, da Plataforma Desca;
- O movimento pelo *software* livre e pelo *creative commons*;
- A rede de justiça climática;
- O movimento sindical entre nós com a sua luta por redução da jornada de trabalho e por segurança.

A lista de iniciativas cidadãs é longa. Meu objetivo é apenas lembrar o impacto, indireto e diferenciado sem dúvida, dessas iniciativas nas CT&I. Por exemplo, pode ser considerada floresta e ademais sustentável uma plantação “científica” de eucaliptos? Que a ciência e a técnica resolveram como tornar rentável, nos padrões vigentes, tal tipo de produção visando à pasta de celulose para papel é evidente. Mas é este tipo de uso de terras, como bem comum, que convém a populações locais, indígenas e quilombolas, e, no limite, à sustentabilidade da sociedade como um todo? Ao questionar-se o modelo, põem-se em questão também as CT&I que o viabilizam. O IDEC, ao acionar o Inmetro para avaliar produtos, sua composição, segurança, durabilidade, etc., está ou não indiretamente questionando a ciência e a técnica neles embutida?

Estas questões apontam para a necessidade de pesquisas aprofundadas para pôr a política de CT&I mais em sintonia com as demandas da cidadania. Este seria um esforço de resposta do Estado no sentido da democratização. Se são buscadas políticas de CT&I que sejam mais inclusivas, que combatam as desigualdades sociais, que permitam o uso mais sustentável dos recursos, com economias mais regenerativas para sociedades justas, democráticas e sustentáveis, o caminho é os produtores e gestores de CT&I olharem com outros olhos as lutas de cidadania já existentes na sociedade brasileira.

6. Cidadania e produção compartilhada de CT&I

A título de conclusão, gostaria de fazer aqui a defesa de modelos o mais aberto possível de criação científica, de produção compartilhada, de circulação livre dos conhecimentos e informações como condições do ideal de uma democracia radical e necessidade de um novo paradigma. Nesse sentido, não é propriamente uma conclusão de tudo o que escrevi acima, mas a proposta de uma agenda para a CT&I que considero ideal no sentido de superar a “crise civilizatória” e construir sociedades justas e sustentáveis. Mas proposta baseada em possibilidades que emergem com as lutas do presente.

Nas redes e fóruns em que o Ibase está engajado ou de que eu participo pessoalmente, cresce visivelmente a luta contra a propriedade intelectual. Este é um tema altamente tenso e polêmico no interior da própria sociedade civil, no mundo inteiro. No FSM, com seu caráter aberto à diversidade social e cultural e à pluralidade de visões e perspectivas, a referência mais consensual gira em torno dos direitos humanos – espécie de constituição em construção da cidadania planetária – e da centralidade dos bens comuns para que outros mundos sejam possíveis. O debate sobre propriedade intelectual entra aí, como um não direito e um atentado contra os conhecimentos como bens comuns das coletividades humanas.

O que proponho aqui é a necessidade de pautar este debate. Trata-se de um debate incontornável para a cidadania e a democracia, aqui no Brasil ou em qualquer outro lugar. Tenho claro que precisamos ser realistas, olhando o futuro com os pés no presente. Uma visão de longo prazo é necessária para definir o rumo e a estratégia a seguir visando à sociedade mais justa, mais democrática e mais sustentável possível. Mas não dá para perder a dimensão do presente, das disputas aqui e agora, sem perder a sua relação com a perspectiva de futuro.

A propriedade intelectual de descobertas científicas e criações tecnológicas é boa para os negócios privados, mas não para a sociedade e a sustentabilidade da vida. Longe de mim questionar o direito à justa remuneração de cientistas e criadores, direito legítimo e que a sociedade precisa garantir. Questiono o monopólio da propriedade privada intelectual feita sob medida para financiadores privados acumularem em nome de tal monopólio. Trata-se de um privilégio que leis e acordos comerciais internacionais garantem aos mais fortes, grandes conglomerados econômicos e financeiros, com tentáculos pelo mundo inteiro, e os países desenvolvidos. A propriedade intelectual não foi feita para democratizar os possíveis benefícios da geração e aplicação de conhecimentos à produção de bens e serviços; é feita para dominar e controlar economias. Isso sem falar que, em grande parte dos casos, são apropriações indevidas, via patenteamento legal, de saberes coletivos ou invenções pirateadas. As sementes e a biodiversidade são um exemplo claro entre nós.

O que mais importa, numa perspectiva de longo prazo, é o fato de a propriedade intelectual limitar a produção científica e tecnológica na medida em que ela está cada vez mais privatizada. Basta ver o negativo que é para se pensar alternativas ao desenvolvimento, para superar a “crise de civilização”, tendo o grosso da produção científica e tecnológica controlada por empresas interessadas exatamente em preservação desta civilização socialmente injusta e ambientalmente insustentável. A humanidade inventou as universidades para serem centros de excelência de produção científica e tecnológica, como bem comum público. Hoje, tal conquista esbarra na cada vez maior dependência de financiamento privado para o avanço científico e tecnológico, com a privatização dos resultados. É preciso inverter esta tendência o quanto antes, voltar a uma hegemonia pública na produção de conhecimentos científicos e tecnológicos.

O certo é que a propriedade intelectual é um obstáculo à cooperação e à participação, como bem expressaram os cientistas e movimentos reunidos no Fórum Mundial Ciência e Democracia. Ela leva à competição, à apropriação, aos privilégios. A ideia de direitos sempre traz junto a ideia do compartilhamento. O conhecimento, como bem comum coletivo, só se enriquece quando multiplicado pelo compartilhamento, pela produção e difusão a mais aberta possível (FORD, 2009 e BAWENS, 2009)

Vale a pena aqui lembrar onde esta luta está mais avançada. Com o advento da chamada Sociedade de Informação e Comunicação, propiciada pela revolução digital e pela Internet, expandem-se rapidamente redes colaborativas de conhecimento. Um bom exemplo é a Wikipedia. Mas onde a disputa é mais clara entre o conhecimento livre e produção compartilhada, de um lado, e o conhecimento proprietário e mercantilizado, de outro, é entre Linux e Microsoft. Hoje, já existem mais usuários do Linux que, como *software* livre, vem avançando e inovando mais, além de ser por definição socialmente mais incluyente, porque não são cobrados direitos autorais pelo seu uso. Mais, o *software* livre é um convite a participar da produção coletiva, a compartilhar conhecimentos.

Aliás, estamos no limiar de um grande embate democrático que tal disputa propicia: entre mídia cidadã e mídia proprietária. Não tenho dúvidas, neste campo, de quem já perdeu a batalha. Isso não quer dizer que ainda por muito tempo não tenhamos que conviver com proprietários de meios de comunicação, travestidos em defensores da liberdade de expressão. Vale para o conhecimento o que vale para a comunicação: não confundamos liberdade de proprietários com liberdade da cidadania. Para construirmos um outro mundo, de sociedades mais justas, mais democráticas e mais sustentáveis, precisamos de CT&I livres, desprivatizadas.

Referências

AREND, Hannah. *Da Revolução*. São Paulo, Ática, 1988

BAWENS, Michel (2009). Open everything mindmap (entrevista). *Politics*. Rio de Janeiro, (5): 08-15, novembro 2009

BENEVIDES, Maria Victoria de Mesquita. *A Cidadania Ativa*. São Paulo, Ática, 1991

BOBBIO, Norberto. *Futuro da Democracia: Uma defesa das regras de jogo*. 3 ed., Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987

CALAME, Pierre (2009). *Essai sur l'Oeconomie*. Paris, FPH, 2009

COMPARATO, Fábio Konder. *Para Viver a Democracia*. São Paulo, Editora Brasiliense, 1989

FORD, Heather (2009). Cultura aberta. *Politics*. Rio de Janeiro, (5): 02-07, novembro 2009

GANDRA, Ives (2000). O princípio ético do bem comum e a concepção jurídica do interesse público (<http://jus2.uol.com.br/doutrina>)

GOLDIM, José Roberto (2002). O Princípio da Precaução (www.ufrgs.br/bioetica)

GRAMSCI, Antônio (1981). *Concepção Dialética da História*. 4 ed., Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 1981

GRZYBOWSKI, Cândido (2009). "Contexto de Crise: Desafios para a cidadania e a democracia". Contribuição ao Fórum "El Impacto de la Crisis Económica y Social en la Gobernabilidad Democrática de América Latina e el Caribe", Montevideo, 26 e 27 de octubre de 2009.

GRZYBOWSKI, Cândido (2004). Democracia, sociedad civil y política em América Latina: notas para un debate. In: PNUD. *La Democracia em América Latina: Hacia una democracia de ciudadanas y ciudadanos*. Buenos Aires, Aguilar, Altea, Alfaguara, 2004

GRZYBOWSKI, Cândido (2010). Fórum Social Mundial, a construção de um outro mundo possível. *Democracia Viva*. Rio de Janeiro, (44): 66-75, janeiro 2010

GRZYBOWSKI, Cândido (2009). Mudar mentalidade e práticas: um imperativo. *Democracia Viva*. Rio de Janeiro, (43):2009

GRZYBOWSKI, Cândido (2007). Possibilidades e Limites da Participação Cidadã. Contribuição ao Seminário Internacional "Participación Ciudadana y Empoderamiento de la Sociedad Civil. Santiago do Chile, 18 y 19 octubre de 2007

HELFRICH, Silke (2008). *Genes, Bytes y Emisiones: Bienes Comunes y Ciudadanía*. México, Fundación Heinrich Boll, 2008

JONAS, Hans (2006). O Princípio Responsabilidade: Ensaio de uma ética para a civilização tecnológica. Rio de Janeiro, PUC, 2006

MANDER, Jerry (2007). Manifesto on Global Economic Transitions. San Francisco, International Forum on Globalization, 2007

OLIVEIRA, Chico (1999). O que é formação para cidadania? Disponível em: <<http://www.dhnet.org.br/direitos/sos/textos/coliveira.htm>>. Entrevista com o sociólogo Francisco de Oliveira, realizada por Silvio Caccia Bava, diretor da ABONG, em dezembro de 1999.

SOUZA, Herbert de; RODRIGUES, Carla. Ética e cidadania. São Paulo, Editora Moderna, 1994.

PRZEWORSKI, Adam. Democracy and Development: Political regimes and material well-being in world, 1950-1990. New York: Cambridge University Press. 2000.

FÓRUM SOCIAL CIÊNCIA E DEMOCRACIA. Paris, 2010. Disponível em: <<http://fm-sciences.org/>>. Acesso em: 26 abr. 2010.

Relatório do seminário preparatório “Democracia e cidadania - o papel da ciência, tecnologia e inovação”

Maria Alice Rezende de Carvalho¹

1. Apresentação

Este texto relata os principais aspectos abordados pelos participantes do Seminário Preparatório para a 4ª Conferência Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação – 4ª CNCTI (Fase II), expõe algumas questões destacadas no debate e esboça possíveis linhas de convergência entre as perspectivas apresentadas. O seminário preparatório em questão ocorreu no dia 7 de maio de 2010, no Espaço Cultural da Finep (Rio de Janeiro, RJ), complementando o encontro que havia sido convocado para o dia 6 de abril e somente parcialmente realizado, em virtude das fortes chuvas que assolaram o Rio de Janeiro naquela data. Sua programação reproduziu, em linhas gerais, o desenho previsto para o encontro de abril, compreendendo a realização de duas mesas-redondas após a sessão de abertura, que contou com a participação do secretário executivo do Ministério da Ciência e Tecnologia, Luiz Antonio Rodrigues Elias, do secretário-geral da 4ª CNCTI, Luiz Davidovich, e de um representante da Finep.

2. Descrição

2.1. A sessão de abertura apontou o caráter estratégico da questão nacional para o desenvolvimento sustentável do país, isto é, a necessária inclusão das grandes massas brasileiras na consecução de um projeto de desenvolvimento democrático e socialmente mais justo. Sublinhou o desafio de associar a agenda da C&T a esse imperativo.

¹ Presidente da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ciências Sociais (Anpocs).

2.2. A primeira mesa-redonda, intitulada Políticas de CT&I para o Desenvolvimento Social, reuniu representantes do MCT, IPEA, Dieese e MTE, além da pesquisa universitária (Observatório das Metrópoles/IPPUR/UFRJ) e do associativismo científico (Anpocs), com o objetivo de precisar os nexos entre ciência, tecnologia e sociedade em contextos de mudança. O representante do MCT, Roosevelt da Silva, mencionou distintas formas de aplicação da tecnologia na inclusão social, destacando, dentre outros, o tema da capacitação continuada. O aspecto estratégico enfatizado pelo expositor foi a necessidade de integração das políticas públicas, que, segundo ele, conhecem grande superposição e, em virtude disso, provocam o desperdício de recursos. Aven-tou a possibilidade de uma articulação institucional de entes estatais, semiestatais e representativos da sociedade civil em prol do objetivo de aperfeiçoamento e potencialização das ações de inclusão social.

Clemente Ganz, representante do Dieese, dividiu sua apresentação em duas partes. Na primeira, apresentou uma síntese do processo de discussão que ocorre no âmbito do Conselho de Desenvolvimento Econômico e Social para a construção de uma agenda nacional de desenvolvimento. Segundo ele, os eixos estratégicos dessa agenda são: (a) adensamento da cadeia produtiva; (b) ampliação da inovação na infraestrutura produtiva e social; (c) promoção social; (d) reformas política e tributária; e (e) combate à desigualdade, mediante a democratização de todas as formas e níveis de educação.

A segunda parte de sua exposição foi dedicada a relatar a contribuição do mundo sindical à 4ª CNCTI. O expositor se concentrou em seis itens: (a) o mais importante deles, a ampliação do sistema de educação, como via de atenuação da desigualdade social; (b) a expansão da cadeia produtiva; (c) o incentivo à estrutura produtiva nacional, que já se encontra associada aos avanços tecnológicos; (d) a difusão tecnológica em empresas que ainda estão distantes desse objetivo, com especial atenção às micro e pequenas empresas; (e) a ampliação da oferta e da qualidade da educação tecnológica, muito aquém, atualmente, do que é necessário – o que configura uma espécie de gargalo estrutural para os investimentos em renovação tecnológica nas indústrias; e (f) saúde e segurança no trabalho com incorporação de tecnologia específica para esse fim. Esses seriam os objetivos estratégicos levados pelo sindicalismo à 4ª CNCTI, tendo em vista o novo ciclo de desenvolvimento que se anuncia.

O coordenador do Observatório das Metrópoles, Luiz César Queiroz Ribeiro, afirmou que o tema metropolitano deveria ser o tema transversal das políticas de ciência e inovação. Sustentou que, embora o conhecimento sobre a questão metropolitana ocupe lugar de pouco prestígio na hierarquia científica, pois pertence à área das ciências sociais aplicadas, é central à redução da desigualdade e à inclusão social no país.

O expositor enfatizou a dimensão urbana do Brasil contemporâneo, onde estão concentrados nossos maiores desafios. O primeiro desses desafios é o limite que as grandes cidades impõem à redução das desigualdades, pois a forma como se encontram organizadas produz uma concentração territorial da renda e das oportunidades, que inviabiliza a inserção igualitária da população. Assim, por exemplo, o risco de insucesso escolar de crianças que moram nas metrópoles é 28% maior do que o de crianças que moram fora das regiões metropolitanas. O que significa dizer que, nesse caso, o esforço de universalização da escola é afetado negativamente pela forma desigual como se organiza a grande cidade.

Três proposições estratégicas resultam da sua exposição: (a) geração de conhecimento capaz de desenhar uma política pública contra a desigualdade que seja sistêmica, superando, portanto, o atual formato das políticas setoriais, cuja existência obedece, basicamente, à segmentação existente na máquina do Estado; (b) qualificação cognitiva e política do fenômeno metropolitano, para que ele se constitua, aos olhos dos cidadãos, um ente federativo específico, com alternativas de governabilidade; e, finalmente, (c) o favorecimento da participação da sociedade organizada na gestão da política urbana, mediante a disseminação de informações concernentes a ela.

O representante do BNDES afirmou sua intenção de produzir uma reflexão em que se vejam associados o padrão de crescimento econômico atual e o desenvolvimento social do Brasil. E destacou que, embora se tenha uma economia com potencial de crescimento, há entraves, barreiras, ao desenvolvimento social que são de natureza endógena. Destacou ainda o papel central que o Estado brasileiro vem desempenhando na criação de um dinamismo econômico virtuoso, de estímulo ao mercado institucionalizado e, ao mesmo tempo, de indução de alternativas de economia popular.

Para Paul Singer, a questão da ciência & tecnologia é crucial para a transformação das relações sociais de produção. Segundo o expositor, cerca de metade da população brasileira vive, hoje, da economia popular, uma economia invisível que não é tocada pelas proteções concedidas ao trabalhador formal. Para Singer, contudo, maior problema do que esse é o fato de a economia popular sobreviver isolada, pois, para ele, é do isolamento que decorre a pobreza. As inovações que ocorrem no âmbito da economia popular ficam encapsuladas nelas mesmas. Somente na última década é que a economia popular começou a sair do isolamento, quer por meio do associativismo, quer mediante o estabelecimento de vínculos com igrejas, sindicatos e universidades. Atualmente, são mais de 80 universidades a abrigarem incubadoras, por exemplo.

A própria noção de economia popular é uma inovação social. Embora mais antiga, foi apenas em 2004 que se organizou formalmente a Rede de Tecnologia Social, contando, à época, com a participação de vinte entidades. Hoje, são mais de 700, com ramificações inclusive em outros países. A expressão “tecnologia social”, segundo Singer, refere-se a tecnologias de promoção da inclusão

social. E no Portal da RTS existem mais de duas dezenas de exemplos de tecnologias desse tipo. Singer concluiu sua exposição, afirmando que na base da sociedade há inovação permanente, o que pode ser um indício de que entre os segmentos mais pobres da população brasileira tem havido um padrão de interação social mais rico.

Maria Alice Rezende de Carvalho, presidente da Anpocs, mencionou o papel das ciências sociais no sistema nacional de ciência, e a sua relevância no momento em que emergem os temas da construção nacional e do desenvolvimento social do país. Afirmou que, em todo o mundo, as ciências sociais se afirmam como linguagem autorreflexiva das sociedades democráticas, porque deslocam as linguagens particulares a grupos e favorecem a emergência de uma espécie de “língua geral” dos cientistas. A sociologia é, portanto, um conhecimento que deve ser estendido a todos, pois amplia as possibilidades de comunicação e de eventual produção de consensos.

Afirmou também que a má compreensão do papel das ciências sociais no mundo contemporâneo tem forçado uma identificação precipitada e exclusiva das ciências sociais brasileiras com o desenho e/ou avaliação das macropolíticas públicas, o que, segundo a expositora, condiciona a atuação dos cientistas sociais, inibe o potencial crítico da disciplina e deixa grandes áreas de pesquisa sem estímulo ou sem recursos, até mesmo quando se trata de testar novas frentes ou novas escalas de aplicação de políticas sociais.

As proposições estratégicas de Maria Alice são: (a) ênfase na articulação entre universidade e escola; e (b) transversalidade não apenas temática das políticas de ciência e inovação, mas também institucional, articulando universidade e outras agências de produção de conhecimento social, em formatos ainda não experimentados.

2.3. A segunda mesa-redonda, intitulada Atores Públicos e Privados, CT&I e as Demandas Locais, contou com a coordenação de Laura Tavares Ribeiro Soares, da UFRJ, em formação composta por Gonçalo Guimarães (COPPE/UFRJ), Marcos Teles (Finep), um representante do BNDES e um representante da ASA.

Laura Tavares abriu os trabalhos da tarde, apontando a relevância do debate sobre ciência, tecnologia e inovação para o delineamento de uma política de desenvolvimento mais criativa e democrática. Questionou a naturalização de alguns conceitos como sustentabilidade e inclusão social, considerando que mereceriam, pelo menos, um pouco mais de reflexão. Chamou a atenção para o papel da universidade brasileira nesse contexto, sobretudo se considerada a enorme experiência já acumulada no âmbito da extensão universitária, e mais ainda o potencial encerrado nessa frente de interlocução entre o mundo acadêmico e os diferentes atores sociais. A representante do BNDES mencionou inicialmente os esforços despendidos pelo banco em políticas de ampliação do crédito e apoio a empreendimentos de base local, por entender que o

maior peso concedido aos países em desenvolvimento impõe o tema da diversidade e da negação de modelos que não tenham aderência à realidade do país. Seus recortes estratégicos foram: (a) enfrentar o desafio da implementação de políticas que privilegiem o desenvolvimento local e sejam sistêmicas e sustentáveis; (b) definir a questão da inovação como central ao desenvolvimento econômico com inclusão social, o que significa ampliar a pesquisa ditada pelas demandas sociais, integrar regiões, desconcentrar investimentos. Ressaltou, por fim, que é tempo de favorecer novos arranjos produtivos com apoio a projetos com capacidade de irradiação para outras áreas e setores.

Gonçalo Guimarães, da Coppe/UFRJ, abordou a questão da informalidade – aspecto que considera responsável pela reprodução das desigualdades sociais, mais do que a pobreza. Gonçalo afirmou que as políticas contra a exclusão têm como pressuposto a renda e que não atentam para o aspecto territorial da desigualdade. Porém, a definição da exclusão deveria privilegiar a acessibilidade a bens, serviços, investimentos etc., pois, na cidade informal, no ambiente da informalidade, não se tem acesso a quaisquer desses itens. Isso significa que, mesmo se um operário tiver uma boa renda, aproximada à de um engenheiro recém-formado, o fato de ele residir na cidade informal não permitirá que ele transfira o que alcançou ao longo de toda a sua vida às próximas gerações.

O expositor, em seguida, trouxe a contribuição de Milton Santos, para caracterizar os circuitos superior e inferior da economia. E chamou a atenção para o fato de que, com relação ao circuito superior, há, por exemplo, oferta de crédito e pesquisa tecnológica, enquanto para o inferior, somente qualificação profissional, sem crédito, sem possibilidade de acesso a financiamentos para a organização de um novo negócio.

Gonçalo considera que, quando se fala em políticas destinadas às periferias do sistema, são sempre políticas com poucos recursos e sem ousadia. Essa é uma desigualdade que afeta a reprodução da pobreza. Do seu ponto de vista, a questão estratégica é a titularidade da terra, chave para formalização da cidade. Por fim, ressaltou que a desigualdade é fenômeno territorializado e que sua eliminação impõe uma política de formalização do ambiente urbano.

Falou, em seguida, Álvaro Sampaio Tucano, residente no Pico da Neblina, juntamente com outros 23 povos indígenas. Enquanto armava seu cocar de penas de gavião real, explicou que sua cultura era muito antiga, que foi infamada e atravessou longo período de perseguição. Disse que sua presença ali se devia à defesa da autonomia de seu povo e ao desejo de que os brasileiros o reconheçam como liderança, chefe de governo.

Álvaro Tucano disse que a primeira tecnologia que seu povo conheceu foi a letra, levada pelos missionários em 1914. Afirmou que acaba de inaugurar um centro cultural na sua região de ori-

gem e que defende “a alta tecnologia para as populações indígenas”. Seu povo não pode ser analfabeto e tutelado. Em seguida, ofereceu uma canção a todos os líderes do Brasil.

Rodrigo Fonseca, representante da área de Tecnologia e Desenvolvimento Social da Finep, apresentou algumas sugestões formuladas no âmbito da Superintendência da Finep para a 4ª CNCTI. São elas: (a) criação de um fluxo contínuo de recursos financeiros, para garantia dos projetos; (b) participação pública na agenda decisória, com a inclusão de outros atores da sociedade civil; (c) capacitação em C&T para desenvolvimento social, já que esse tipo de política pública “não existe em nenhum lugar do mundo”, e a universidade brasileira não tem demonstrado interesse em lidar com essa agenda. A Finep, nesse caso, capacitaria formuladores e gestores dessas políticas de ciência. Segundo o expositor, será preciso formular uma nova base de conhecimento, uma nova plataforma cognitiva para esse momento de desenvolvimento do país, em que estejam presentes princípios de diversidade, inclusão, solidariedade, princípios de gênero etc. Referiu-se à construção de uma nova ciência para uma nova sociedade.

3. Questões

As questões a seguir não representam a totalidade de observações, de críticas ou sugestões lançadas pelos participantes do seminário ao debate. São, antes, uma tentativa de organizar as principais tensões que puderam ser notadas no âmbito das apresentações e das intervenções que se seguiram a elas.

3.1. Quanto à avaliação do atual sistema de C&T e ao papel da universidade

A questão apareceu em diferentes intervenções, de modos diversos. A crítica ao atual sistema de C&T, considerado uma “construção social como outra qualquer”, que, ademais, não observaria os preceitos da diversidade, sustentabilidade, democracia, etc., veio, quase sempre, acompanhada de uma desvalorização do papel da universidade como ambiente de institucionalização da atividade científica brasileira. Sobre a universidade também pesou a percepção de que ela não terá demonstrado interesse, ao longo das últimas décadas, pela formulação da ou o debate sobre a política científica – crítica explicitada na intervenção de Marcos Telles, representante da Finep. A solução aventada por tais críticos seria a capacitação em C&T para desenvolvimento social, pois com isso seriam construídos os atores responsáveis pela formulação de uma nova ciência “para uma nova sociedade”. O que se revela uma radical ultrapassagem da universidade e da comunidade científica no tratamento de questões relativas ao sistema de C&T.

3.2. Quanto à maior ou menor interação entre ciência e diferentes atores sociais, e a definição de tais atores

No âmbito da discussão sobre a abertura da ciência à vida pública, disputam duas vertentes: a mais forte, até agora, é a que aproxima a ciência à indústria, considera virtuosa a orientação do parque científico e tecnológico para a resolução de problemas industriais e aposta no caráter utilitário do conhecimento, ainda que isso possa ser justificado de formas mais sutis.

Na outra ponta, encontram-se os que recusam a positividade da dimensão do interesse e, portanto, defendem uma ciência devotada à valorização exclusiva de atores sociais periféricos. A ciência, nesse caso, deveria ser orientada para a refundação da vida social em bases solidárias, o que imporia uma seletividade dos atores incorporados à sua dinâmica.

O debate não é exclusivo ao Brasil. A partir dos anos 70 do século passado, os modelos de uma ciência “europeia” ou “norte-americana” prenunciaram a tensão que se observa hoje na cena brasileira. O modelo norte-americano, que prevê a utilidade da ciência e a sua aderência às demandas sociais, é majoritário em toda parte. E parece não ser diferente aqui, com a ressalva de que o modelo norte-americano não prevê a polarização entre atores sociais, portadores de projetos considerados mais virtuosos e menos virtuosos, pois se abre à sociedade em geral.

3.3. Quanto à definição do papel do conhecimento social em sociedades democráticas

A questão do compromisso do conhecimento social com a agenda urgentíssima de transformações necessárias à vida brasileira tende a congelar a definição do papel da ciência enquanto um instrumento de redenção social. Disso deriva a naturalização de alguns conceitos, como o de inclusão, por exemplo, tal como destacou Laura Tavares, e a definição de práticas orientadas tão somente para “resolução de problemas”. A dimensão crítica do conhecimento social, que lhe é constitutiva, se perde, desenvolvendo-se um tipo de pensamento securitário.

Com urgências sociais bem mais abrandadas, as sociedades ocidentais estabelecidas também têm enfrentado a discussão sobre os agenciamentos técnico-científicos para a construção da “vida boa”. Essa discussão, porém, tem sido travado no âmbito de um movimento de educação sociológica de massa, desde a infância, o que significa conceber a sociologia como linguagem para uma vida “raciocinada”, isto é, autorreflexiva, crítica e autocrítica.

3.4. Quanto à organização das políticas de C&T, pela base ou pelo vértice? Que vértice?

Para a consecução do seminário, foram convidadas diferentes agências estatais e semiestatais envolvidas com tecnologias sociais e programas de inclusão. Nas intervenções produzidas por seus representantes, observou-se a ocorrência de certo padrão narrativo, que consistia na defesa do tipo de trabalho desenvolvido por suas respectivas instituições.

Pode-se, pois, aventar, que há, em curso, não apenas um deslocamento do papel da universidade na formulação de políticas públicas de ciência, mas também uma competição no âmbito dos diferentes segmentos da burocracia estatal, com vistas à definição de hierarquias e ordenação do novo campo.

4. Construindo Convergências

A despeito das tensões arroladas, vários aspectos abordados no seminário conformaram um possível caminho de convergências. São eles:

4.1. A ideia de que a desigualdade social está territorializada e que, além do desafio da construção de um projeto de nação, será necessário enfrentar o desafio da construção de um projeto de cidade, que suprima a informalidade, a pobreza e a degradação ambiental.

4.2. A ideia de que é desejável a construção de transversalidades institucionais, envolvendo a universidade, agências estatais e semiestatais, organizações não governamentais, a rede de tecnologias sociais e todos os atores sociais organizados, no maior esforço já verificado de produção de conhecimento para o bem viver.

4.3. A ideia de que há muita inovação na base da sociedade e que são necessários recursos para a experimentação – o que nem sempre significa sucesso imediato – de projetos de autonomização da vida popular.

4.4. A ideia de uma política de organização do sistema de informações para orientação do cidadão e estímulo à sua participação na gestão urbana.

Relatório da sessão “Democracia e cidadania - o papel da ciência, tecnologia e inovação”

Maria Alice Rezende de Carvalho¹

1. Apresentação

Este texto relata os principais temas abordados pelos membros da mesa intitulada *O papel da CT&I na redução das desigualdades sociais e na inclusão social*, ocorrida na manhã do dia 28 de maio de 2010; destaca a tônica das perguntas e/ou intervenções dos participantes da plenária; e se fecha com algumas considerações acerca das convergências extraídas do evento.

2. Relatório do seminário temático preparatório

De acordo com a orientação do coordenador da plenária, Antônio Prado, a sessão foi iniciada com a apresentação do relatório elaborado por Maria Alice Rezende de Carvalho (PUC-Rio, AN-POCS), contendo as principais questões debatidas no seminário transcorrido em 07/05/2010, no Espaço Cultural Finep, Rio de Janeiro – RJ, como parte das atividades preparatórias da IV CNCTI.

Daquele encontro, os temas que mais claramente traduzem convergências quanto ao papel da CT&I na promoção da cidadania e na democratização da vida brasileira são dois:

- a. A melhoria da qualidade de ensino em todos os níveis, paralelamente à construção de uma cultura científica capaz de atrair jovens de todas as camadas sociais para as carreiras científicas e tecnológicas;

¹ Presidente da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ciências Sociais (Anpocs).

- b. A ampliação e melhoria da utilização de tecnologias de informação e comunicação para a modernização do Estado, sobretudo no que tange à oferta de serviços públicos, transparência administrativa e acompanhamento de programas de assistência.

Em suma, os temas consensuais trazidos do seminário preparatório situam-se nos eixos da democratização e nacionalização do acesso à ciência e à tecnologia, a partir da oferta de serviços públicos de qualidade, notadamente a educação. Mas de uma educação voltada para os novos tempos, baseada, portanto, no estímulo à curiosidade inovadora, à participação e à interculturalidade. Este último aspecto – o da interculturalidade –, aliás, foi bastante destacado nos debates preparatórios à IV CNCTI, uma vez que, segundo os participantes daquele encontro, a contribuição da C&T para a redução dos desequilíbrios regionais/sociais do país será mais efetiva se consultar as vocações locais e os saberes tradicionais que organizam o cotidiano de parcela considerável da população brasileira.

Nesse sentido, e subjacente aos dois temas consensuais, destaca-se um terceiro aspecto, menos evidente, porém mencionado nas intervenções do seminário preparatório de maio de 2010. Trata-se da percepção de que, para a democratização e a inclusão social, há que equilibrar a razão instrumental e o pensamento crítico, pois, sem este, se poderá incorrer em um triunfalismo tecnocrático de péssimas consequências para a sociedade. Portanto, há que se considerar a ampliação do pensamento crítico, ancorado no conhecimento da sociedade sobre si mesma, principalmente de sua história, a fim de que os diferentes atores sociais possam se construir publicamente, como cidadãos.

3. Os palestrantes

Após a apresentação do relatório, o coordenador da plenária concedeu a palavra aos palestrantes, atribuindo vinte minutos a cada um para que desenvolvessem o tema proposto. Embora por caminhos diferentes, as intervenções de Cândido Grzybowski e de Paulo Augusto de Oliveira Itacarambi, representantes de duas organizações da sociedade civil, o Ibase e o Instituto Ethos, respectivamente, apresentaram vários pontos de contato.

Ambos destacaram, primeiramente, que a democratização da sociedade brasileira deve combinar a busca por maior justiça social à defesa da sustentabilidade. E que essa combinação determina uma visão da C&T como bem público e afinado com a defesa da vida no planeta.

Ambos também, com variações quanto à intensidade, questionaram o caráter ilimitado da produção de conhecimento científico e tecnológico. Indagaram, em outras palavras, se “tudo o que se pode fazer deve ser feito”, isto é, se o avanço da ciência, com todos os riscos e apostas que

envolve, não está – ou deveria estar – limitado por um horizonte ético. De acordo com Grzybowski, “os avanços científicos se materializam na civilização tecnológica, industrial, produtivista e consumista que hoje temos e na que vivemos, quase sem perspectiva de outros mundos possíveis. O problema é que estamos no limite do planeta e da vida. A questão ética desse padrão de C&T volta a ser central...”

A propósito, tal perspectiva vem sendo muito debatida no âmbito das filosofias sociais contemporâneas, como em Edgar Morin, por exemplo, que aponta, claramente, para uma abdicação das potencialidades ilimitadas do dispositivo técnico-científico. Acredita que tal abdicação é um ato radical de recondução do homem ao controle de suas circunstâncias. Concordando-se ou não, esse é um tema de fronteira que compareceu aos debates da IV CNCTI.

Finalmente, os palestrantes foram bastante convergentes quanto à ideia de que, atualmente, o conhecimento necessário à alavancagem de processos autossustentados e autogeridos de inclusão social não pode ainda ser produzido pelos destinatários desse processo. Ou seja, é um conhecimento que deverá ser produzido com a colaboração e a participação da comunidade de pesquisa. A academia, portanto, e os movimentos sociais devem procurar trabalhar conjuntamente para a consecução de um tipo de conhecimento que sirva ao propósito da inclusão social. Nesse sentido, sustentam que a universidade deve passar por uma reforma capaz de favorecer sua relação com a sociedade, ampliando sua capacidade de atender às demandas cognitivas dos movimentos sociais.

São, pois, duas intervenções muito próximas em suas características e proposições. Seus principais embates são pela abertura da universidade às demandas sociais e pelo estabelecimento de um horizonte ético que oriente a produção do conhecimento.

4. Considerações do coordenador da plenária

Por fim, encerrado o tempo estipulado para a intervenção dos palestrantes, o coordenador Antonio Prado passou a coordenação da mesa à relatora, que lhe concedeu 20 minutos para suas considerações finais.

Antonio Prado iniciou sua intervenção, chamando a atenção para o fato de que a competitividade dos países no mundo contemporâneo aponta para a “nova economia do conhecimento”. Para que ela se consubstancie, entretanto, seriam necessárias políticas de apoio e estímulo à inovação do conhecimento, em bases socialmente inclusivas e ecologicamente sustentáveis.

Sua perspectiva é a transformação estrutural do aparato produtivo, visando reduzir a informalidade no mercado de trabalho e ampliar a produtividade. Trata-se, pois, de uma visão que articula fortemente as atividades de inovação e o mercado.

Mas é o próprio autor quem lembra que há também inovações guiadas por objetivos sociais e desenvolvidas a partir de iniciativas centralizadas, como é o caso do Plano de Atenção Nacional de Emergência Social (Panes) no Uruguai. Trata-se de um projeto em que, “a partir de diferentes métodos de identificação das necessidades sociais e de uma rede informatizada de escritórios locais voltados à detecção dessas necessidades, permitiu conceber e instrumentalizar intervenções focalizadas.”

Em suma, Antonio Prado enfatizou que as inovações tecnológicas somente são possíveis se sustentadas por “outros determinantes sistêmicos, tais como a organização prévia dos produtores, o envolvimento dos atores políticos locais, o apoio das universidades e instituições especializadas, a interação entre conhecimento local e o saber científico, além de – e, sobretudo – as políticas de Estado.” Somente isso permitiria combinar crescimento econômico e inclusão social.

5. Principais questionamentos do público presente

Abertas as inscrições para participação no debate, foram enviadas cerca de duas dezenas de questões ao coordenador da mesa, que as distribuiu, levando em conta o teor das indagações.

De modo geral, as perguntas foram formuladas por representantes de entidades da sociedade civil e apresentaram um alto grau de convergência em relação ao conteúdo das intervenções dos palestrantes. Suas intervenções consistiram, muitas vezes, em reforços das ideias expostas, sob a forma de complementos ao argumento ou de exemplificações de aspectos abordados. Pode-se dizer, por isso, que não houve exatamente um debate, no sentido da contraposição de perspectivas. E que a participação da plenária foi muito afinada com as proposições dos palestrantes.

Na verdade, dominou uma visão de que a universidade não se mostra, há muito tempo, disposta a atender às demandas cognitivas de segmentos organizados da sociedade e que eventuais parcerias intelectuais entre a academia e os movimentos sociais se mostram ainda pouco exequíveis.

De outro lado, muitas mensagens visavam dar publicidade a experiências pontuais de economia solidária ou ao desenvolvimento de projetos de inovação tecnológica de cunho local, aproveitando-se do tratamento que o coordenador Antonio Prado concedeu a esses eventos.

6. Considerações finais

Consideração importante a ser feita é a significativa coincidência de pontos de vista entre os membros da plenária e os palestrantes, denotando uma convergência em torno das ideias que vêm sendo defendidas por organizações não governamentais e outros segmentos organizados da sociedade civil. Aí, talvez, o principal ponto fraco da reunião, que não favoreceu a manifestação de um pensamento alternativo ao que se manifestou ali.

Os principais temas foram:

- A crítica à universidade, tal como ela se encontra estruturada;
- A necessidade de um conhecimento científico que inclua os saberes tradicionais;
- A natureza coletiva da inovação científica, não havendo, portanto, por que falar em patentes;
- O questionamento da inexorabilidade do avanço científico;
- A importância de uma cultura científica que sensibilize a totalidade dos brasileiros.

Política científica e tecnológica para o desenvolvimento social

Finep

A introdução do tema de ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento social entre as quatro prioridades do Plano de Ação 2007/2010 do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) é um fato novo na história da Política Científica e Tecnológica (PCT), inclusive para a experiência internacional. Nos países de capitalismo avançado, questões como inclusão social, pobreza, desigualdade de renda ou diferenças regionais não têm a centralidade que têm no Brasil e também nos países da América Latina.

Nos países latino-americanos, a PCT deveria estar submetida a limites e prioridades distintas daquelas presentes na experiência internacional. No entanto, a utilização do potencial de C&T na busca de soluções social e ambientalmente sustentáveis, que pudessem enfrentar os imensos desafios sociais da região, não havia entrado na agenda da PCT e de grande parte dos pesquisadores destes países.

Os esforços empreendidos principalmente pela comunidade de pesquisa brasileira ao longo dos últimos 50 anos resultaram na construção de um aparelho estatal de apoio às atividades científicas e tecnológicas relativamente robusto, sobretudo quando comparado aos demais países da América Latina. Contudo, este aparelho ainda carece de maior interação e integração com partes da sociedade e do próprio Estado.

O capítulo IV da Constituição brasileira, que trata do tema da Ciência e Tecnologia, estabelece no seu Art. 218, Parágrafo 2º, que “a pesquisa tecnológica voltar-se-á preponderantemente para a solução dos problemas brasileiros e para o desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional.” Afirma ainda no Art. 219 que “o mercado interno integra o patrimônio nacional e será

incentivado de modo a viabilizar o desenvolvimento cultural e sócio-econômico, o bem-estar da população e a autonomia tecnológica do País, nos termos de lei federal.”

Estes artigos constitucionais nos permitem discutir a PCT e o aparelho estatal ligado a ela, tendo como orientação a ideia de que a função social da C&T se cumpre quando o próprio sistema de C&T está orientado para a solução dos problemas brasileiros e do seu sistema produtivo. Estes problemas vão se expressar em diferentes situações, por diferentes agentes. A definição da função social da C&T aponta contornos para a PCT, que não estão submetidos à lógica da tecnologia para o mercado ou como consequência linear da pesquisa científica.

Nesse contexto, nem todas as questões vão ser resolvidas pelas empresas ou pelo mercado. Por isso, a orientação da agenda da PCT e a formação de recursos humanos não podem estar desvinculadas das principais questões nacionais, contemplando dimensões sociais, culturais e ambientais, além das econômicas.

Algumas vezes, os problemas são formulados para a área de C&T por meio de demandas de políticas públicas específicas, como, por exemplo, na área de segurança alimentar e nutricional. Outras vezes, são estados ou municípios que apontam questões relevantes para a política de C&T que não estão claras a partir do ponto de vista federal, como pode ser o caso de infraestrutura urbana, habitação, saneamento ou dos transportes. Da mesma forma, os movimentos sociais, que dão voz e visibilidade a determinadas demandas de partes da sociedade, também devem ser valorizados e estimulados a expressarem prioridades temáticas para a C&T, como aquelas oriundas dos pequenos produtores rurais ou catadores de resíduos nas cidades.

A compreensão da ciência e tecnologia como construções sociais é fundamental para o estabelecimento da função social da C&T. Os artefatos tecnológicos são portadores de valores sociais, portanto é possível o fomento ao desenvolvimento de tecnologias que devem incorporar, da concepção à aplicação, uma intencionalidade de inclusão social, de desenvolvimento sustentável e de oportunidades para todos. Para isso, é fundamental incorporar uma amplitude maior de atores nos processos de elaboração e decisão das políticas, bem como no desenvolvimento da C&T.

O conceito de tecnologia social foi um dos avanços obtidos nos últimos anos, mas que pode ainda ser potencializado. O objetivo da tecnologia social é dotar um dado espaço socioeconômico de aparatos tecnológicos (produtos, equipamentos, etc.) ou organizacionais (processos, mecanismos de gestão, etc.) que permitam interferir positivamente na produção de bens e serviços e, assim, na qualidade de vida de seus membros, gerando resultados sustentáveis no tempo e reproduzíveis em configurações semelhantes. A potência deste conceito e das instituições que desenvolvem e difundem tecnologia social pode ser aproveitada com maior intensidade pela PCT.

A PCT para o desenvolvimento social tem caminhado ainda timidamente. Foram criadas instâncias no governo federal, como a Secretaria de C&T para a Inclusão Social (SECIS/MCT) e a Área de Tecnologia para o Desenvolvimento Social (ATDS/FINEP) e institucionalidades como a Rede de Tecnologia Social (RTS). Isto gerou um impulso ao tema de C&T para o desenvolvimento social dentro do Estado e na sociedade civil.

Contudo, não foram criados outros instrumentos de política, com destaque para o fato de que não foi revisado o marco legal, que seria importante para uma política inovadora. Não foram criados fundos específicos de financiamento destinados ao Eixo IV – C&T para o Desenvolvimento Social, cujos recursos sempre foram reduzidos frente ao tamanho do desafio proposto. No Plano de Ação de C&T 2007-2010, a previsão de recursos destinados ao Eixo IV de C&T para o desenvolvimento social é de apenas 4% do total.

- No intuito de contribuir para a discussão da IV Conferência Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação para o desenvolvimento sustentável, apontamos as seguintes recomendações para reorientação da PCT no Eixo IV - C&T para o desenvolvimento social:
- Criação e manutenção de um fluxo de recursos orçamentário e financeiro regular, no âmbito do MCT, para C&T para o desenvolvimento social. As emendas parlamentares são legítimas e, muitas vezes, apontam caminhos importantes para a política. Contudo, quando grande parte dos recursos de um dos eixos estratégicos é oriundo desta fonte, fica notório que o planejamento das ações e seu direcionamento territorial acabam sendo realizados sem a participação do próprio MCT.
- Aumento do nível de participação pública na agenda decisória da política. Não se trata de participação pública na ciência, mas de inclusão de novos atores, como representações dos municípios, movimentos sociais e outros atores da sociedade civil organizada na formulação, implementação e avaliação de resultados da PCT. Isso aproximaria a própria política do que a sociedade espera dela e a faria mais democrática e efetiva.
- Aumento da sinergia e participação dos atores e instituições do sistema de C&T na parte da política e das ações voltadas para o desenvolvimento social. A integração efetiva da comunidade científica nas ações deste eixo é fundamental para a consolidação e evolução das políticas implementadas.
- Investimento em atividades de planejamento. Qualquer política pública deve ter mecanismos de planejamento que lhe dêem organização para implementação, transparência e possibilidade de avaliação de resultados.

- Consolidação da infraestrutura institucional para o eixo de C&T para o desenvolvimento social.
- Revisão e/ou adequação do modelo normativo e do marco legal. Um novo objetivo de política pública exige adequações quanto ao marco legal que rege as ações do Estado. Por exemplo, podem ser necessárias mudanças na regulação das transferências de recursos.
- Investimento em atividades de formação/capacitação de gestores e operadores da PCT para o desenvolvimento social nos níveis federal, estadual e municipal.
- Criação e fortalecimento de mecanismos de interface com outras políticas. A PCT para o desenvolvimento social não vai resolver sozinha a questão da inclusão social no Brasil. Contudo, pode potencializar a ação de outras políticas ao aportar, mais do que recursos financeiros, recursos de conhecimento especialmente desenvolvidos em articulação com demandas específicas das políticas públicas de desenvolvimento social.

PARTE 6

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Atores públicos e privados e inovação social

Tecnologia social para economia solidária

Paul Singer¹

1. O condicionamento da tecnologia pela inclusão social pela expansão capitalista e pela da economia solidária

Entendemos por tecnologia social um conjunto de técnicas que contribuem para a inclusão econômica e social de populações marginalizadas. A inclusão pode-se dar por duas vias:

- Pela intensificação do crescimento da economia capitalista em função de condições favoráveis de mercado, propiciadas frequentemente por políticas públicas que vão desde a expansão e barateamento do crédito, o estímulo ao consumo e ao investimento privado, até uma política cambial e de controle da movimentação de capitais especulativos externos, que acarrete a desvalorização externa da moeda nacional e deste modo amplie a demanda externa pelos produtos nacionais e ao mesmo tempo estimule a substituição de importados por mercadorias produzidas pelo país.
- Pela expansão quantitativa e qualitativa da pequena produção de mercadorias (agricultura familiar, pequeno comércio, artesanato, extrativismo etc.) tanto individual e familiar como associada em cooperativas ou grupos de produção informais. A pequena produção de mercadorias em sua modalidade associativa tem o potencial de ultrapassar sua pequenez mediante o crescimento de seus empreendimentos e sua associação em redes, como a experiência da economia solidária tem mostrado. Hoje a economia popular deixa

¹ Secretário de Economia Solidária do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (SENAES/MDS).

de ser unicamente o refúgio de microprodutores excluídos para se tornar paulatinamente economia solidária, o que lhe abre novas perspectivas de desenvolvimento.

Tanto a inclusão capitalista como a promovida pela economia solidária geram demandas por inovações tecnológicas específicas. A inclusão capitalista absorve força de trabalho ociosa, reduzindo o número de pessoas que anseiam por um emprego formal; a relação entre demanda e oferta de força de trabalho se torna cada vez mais favorável aos trabalhadores, o que lhes permite reivindicar melhorias salariais e redução da jornada legal do trabalho, como a experiência brasileira dos últimos anos vem mostrando. O consequente encarecimento da mão de obra faz que os empregadores procurem tecnologias que elevam a produtividade mediante a substituição de empregados por equipamentos mais avançados.

A inclusão via economia solidária se dá principalmente pela organização de novos empreendimentos cooperativos e pela expansão dos já existentes. A economia solidária cresce quando a economia capitalista encolhe por efeito de crises econômicas, pois aumenta a força de trabalho em ociosidade forçada, que hoje tende a adotar estratégias de sobrevivência autogestionárias. Mas a economia solidária também pode crescer por impulso próprio, na medida em que as vantagens da autogestão se evidenciam para cada vez mais pessoas e comunidades. Os empreendimentos de economia solidária apresentam demandas por tecnologias que lhes permitam: a) produzir de forma ecologicamente correta e b) concorrer com as empresas capitalistas que atuam nos mesmos mercados. Entre essas tecnologias se encontram tanto as que elevam a produtividade do trabalho como as que descentralizam as decisões, para viabilizar o controle pela base dos rumos dos empreendimentos.

Estas diferenças saltam à vista na agricultura familiar: a monocultura típica da fazenda patronal é frequentemente preterida a favor da diversificação dos cultivos e da criação. A diversificação viabiliza a agroecologia, cujos produtos, além de mais saudáveis, preservam recursos naturais não renováveis, como o ar, a água e a terra. A tecnologia agroecológica confere aos empreendimentos da agricultura familiar vantagens competitivas em relação à capitalista, que não abre mão da tecnologia industrial aplicada à agricultura.

No campo da coleta e reciclagem do lixo, os catadores encontram hoje um importante campo de inclusão social. Ao se organizar em cooperativas que são contratadas pelo poder municipal, seus conhecimentos se unem em sinergias com efeitos benéficos para a ecologia urbana. Um exemplo interessante é a coleta e a reciclagem do óleo de cozinha usado, que, em seguida, é transformado em biodiesel. Esta é uma tecnologia social nova que só foi aplicada quando os catadores resolveram se unir em cooperativas e estenderam o âmbito de sua atuação ao espaço urbano inteiro, além de contarem com a colaboração de cientistas universitários. A multiplicação de incubadoras tecnológicas de cooperativas populares nas universidades brasileiras também

vem contribuindo para a geração de técnicas sociais, ao estreitarem a interação de formadores acadêmicos com trabalhadores pobres e/ou desempregados na incubação de novas cooperativas populares.

A inclusão social pela economia solidária depende antes de tudo do resgate humano dos que foram excluídos, se estes conseguem superar pela união o desespero que leva à resignação e descobrir que cada pessoa detém saberes e valor e que a ajuda mútua produz uma interação sinérgica dos saberes e capacidades de todos, o que lhes permite construir por si mesmos o caminho de sua inclusão coletiva. Nesta jornada, são as trabalhadoras e os trabalhadores que tomam decisões, cada cabeça tendo um voto, para influenciar as resoluções coletivamente adotadas, o que significa que são elas e eles que vão também decidir quais são suas demandas por tecnologia. Estas demandas decorrem de suas experiências de vida. Isso significa que suas demandas por tecnologia só serão atendidas com sua participação ativa na descoberta das soluções dos problemas que em sua vida diária enfrentam.

2. A produção de saberes pelo trabalho e pela ciência

Cada pessoa, desde que nasce, topa com fenômenos que despertam sua curiosidade e interesse. Passamos a vida tendo experiências e de cada uma extraímos ensinamentos que integram nosso conhecimento. Somos todos produtores de conhecimentos, que usamos para tomar decisões, desde as mais mezinhas até aquelas que mudam o rumo de nossas vidas. Tiramos conclusões das experiências que nos são dadas viver e submetemos o conhecimento assim ganho à crítica da realidade. Quando a decisão tomada não dá os resultados esperados, revemos o conhecimento em que nos baseamos para tomar a decisão e o reformulamos de acordo com o que a nova experiência nos fez aprender.

Além disso, vivemos em sociedade, o que nos permite intercambiar experiências com familiares, amigos, vizinhos, colegas de trabalho. Cada comunidade de que participamos nos oferece oportunidades de pôr à prova os conhecimentos que produzimos para nós mesmos e que trocamos com os dos outros sempre que devemos tomar decisões em conjunto. Mas a principal fonte de conhecimentos é certamente o trabalho que realizamos para ganhar a vida. Ele nos faz passar por experiências o tempo todo, a não ser que ele seja inteiramente repetitivo. Mas, mesmo que o exercício do trabalho não dê margem para muito aprendizado, o fato de trabalharmos em sociedade, em contato com clientes e fornecedores, chefes e subordinados nos faz passar por experiências das quais extraímos continuamente conhecimentos. De modo que se pode concluir que ainda hoje, apesar do enorme papel dos conhecimentos que nos fornece a ciência, é no

trabalho que se gera o chamado conhecimento prático, sem o qual a dinâmica da sociedade, da economia e da política não seria o que é.

A ciência é relativamente nova na história da humanidade. Ela surgiu como atividade especialmente dedicada à produção de conhecimento. A especialização separou-a desde cedo da atividade prática que denominamos trabalho. A ciência produz um tipo especial de conhecimento que chamamos de teoria, mediante procedimentos padronizados que constituem a pesquisa científica. Embora o trabalho científico possa ser feito em equipes, boa parte é individual, sobretudo o que se destina a granjear para o autor um título acadêmico. O fundamental é que cada cientista é membro duma comunidade à qual deve prestar contas dos resultados de sua atividade. O estudo científico da realidade social ou do mundo natural se baseia em teorias consagradas como verdadeiras ou em hipóteses que se fundamentam em descobertas feitas mediante novas experiências.

Dado o grande acervo de teorias acumulado pela ciência ao longo de séculos, ela tem a possibilidade de achar soluções para diversos problemas que atormentam a humanidade, problemas que supostamente se encontram fora do alcance dos conhecimentos práticos que a vida nos faz produzir ao acaso. Daí a importância da ciência para gerar conhecimentos necessários à inclusão social das classes sociais não detentoras de capital. É a mesma importância que a ciência tem para as grandes multinacionais, em franca competição para dominar mercados, explorando-os por meio de patentes que lhes asseguram, por décadas, o monopólio do uso de determinadas descobertas científicas na produção de mercadorias.

Se a produção científica fosse determinada unicamente por oferta e demanda de agentes privados no mercado, a produção de tecnologia social dependeria apenas da responsabilidade social de algumas empresas. Felizmente, este não é o caso. Grande parte do esforço científico é pago pelo estado com recursos do fundo público. Isso permite a muitos cientistas, que têm por objetivo de sua atividade não o enriquecimento pessoal, mas contribuir para a solução de problemas, dedicar-se à invenção de técnicas que possibilitam o êxito das tentativas de trabalhadores de se incluírem pelo próprio esforço. A rica embora curta experiência da economia solidária no Brasil demonstra que basta a autonomia dada aos cientistas para orientar seus esforços onde lhes parecer mais profícuo, para que um número significativo deles se dedique à tecnologia social em suas diversas formas.

3. A coorimbatá, talvez o exemplo mais completo de sinergia entre a produção científica e a prática de técnicas sociais

Coorimbatá é a sigla da Cooperativa dos Pescadores e Artesãos de Pai André e Bom Sucesso, duas comunidades ribeirinhas da Baixada Cuiabense, uma área pobre de Mato Grosso. A coope-

rativa já surpreende a partir do exame de seu estatuto. Em seu art. 1º, “a área de ação para efeito de admissão de associados” é definida como “abrangendo todos os municípios do território nacional e de países com os quais o Brasil mantenha relações diplomáticas.” Parece megalomania, mas ganha sentido quando se examinam os objetivos sociais da Coorimbatá e as atividades que desenvolve para atingi-los: Art. 2º: “A Cooperativa terá por objetivo, sem fins lucrativos, a defesa econômica e social dos cooperados, através da pesca artesanal, artesanatos diversos, produção, industrialização e pesquisa científica.” O objetivo de pesquisa científica não é pretensioso, pois a cooperativa conta com vários associados que são professores e pesquisadores da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). É isso mesmo: a Coorimbatá associa pescadores, artesãos e pesquisadores científicos, o que explica o extenso rol de atividades que realiza.

Eis uma seleção das mais interessantes: “c) promover e realizar pesquisas, geração, desenvolvimento e difusão de tecnologias, visando à identificação, preservação, conservação e utilização econômica sustentável da biodiversidade e o manejo de ecossistemas da Amazônia e dos demais ecossistemas do Centro-Oeste brasileiro; d) associar o etnoconhecimento existente sobre o uso e a conservação da biodiversidade com os conceitos científicos fundamentais sobre os ecossistemas, para promover, de modo sustentável, o progresso das atividades econômicas extrativas; e) promover o resgate dos conhecimentos tradicionais sobre diversidade biológica e o manejo dos recursos naturais pelas populações nativas; f) contribuir para tornar os conhecimentos gerados sobre a biodiversidade e manejo de ecossistemas acessíveis às populações tradicionais do Pantanal, do Cerrado e da Amazônia; g) criar, desenvolver e operar um sistema de manejo e integração social de informações sobre a biodiversidade; e, finalmente, para ver o alcance do projeto, k) promover o intercâmbio e a cooperação científica, técnica e financeira com instituições nacionais e internacionais ligadas à pesquisa, manejo e uso da biodiversidade e com agências de financiamento e desenvolvimento públicas e privadas, firmando para tanto convênios, ajustes e contratos;”²

É difícil imaginar um programa mais completo de interação de ciência com prática na produção de novo conhecimento. Os professores da UFMT, em vez de assessorar os pescadores e artesãos de fora, recebendo suas demandas tecnológicas e procurando atendê-las a partir dos seus conhecimentos já adquiridos, enfrentam os problemas em conjunto com os trabalhadores, combinando de algum modo o saber científico com os saberes práticos, forjados no trabalho e no enfrentamento das dificuldades.

A Coorimbatá foi fundada em 1996, como outros empreendimentos de economia solidária, para enfrentar a difícil conjuntura que resultou da abertura do mercado brasileiro às importações de produtos industriais de países em que o custo da mão de obra era muito menor do que no Bra-

2 Estatuto Social da Cooperativa dos Pescadores e Artesãos de Pai André e Bom Sucesso COORIMBATÁ Capítulo II Dos Objetivos Sociais, Art.3

sil. Em poucos anos, milhões de postos de trabalho foram perdidos; o desemprego se tornou de massa e a exclusão social foi tão ampla que nos grandes centros industriais a população de rua e favelada atingiu proporções inéditas. Nestas condições, a UFMT decidiu desenvolver ações articuladas junto às comunidades de baixa renda, envolvendo pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento. Duas destas comunidades foram as representadas pela Coorimbatá, que lutava na época com o desafio de suspender a pesca durante a piracema, tendo de encontrar uma atividade substitutiva para manter as famílias. A saída que encontraram foi aproveitar a colheita de mangas para obter alguma renda.

Para que a fruticultura se tornasse rentável, era preciso evitar que as mangas se deteriorassem rapidamente. Em 1996 e 1997, o professor Nicolau Priante Filho obteve financiamento do CNPq para desenvolver um secador de produtos agrícolas, que foi patenteado em 1998 com o nome de Secador de Produtos Agrícolas com chaminé em ziguezague. O professor Priante se tornou associado da Coorimbatá, e o seu invento serviu para que a cooperativa desenvolvesse uma unidade de produção de frutas passas, não só mangas, mas também abacaxis e bananas. Graças ao envolvimento da universidade, outros parceiros entraram no negócio. Em 2004, a atividade complementar à pesca tinha-se desenvolvido a ponto de merecer a seguinte descrição: “Atualmente, está em teste uma estrutura que envolve a empresa Krausburg e pequenos produtores rurais, que mantêm o fornecimento contínuo da matéria-prima para o processamento das passas; a empresa Indústria de Reciclados Energéticos, responsável pelo fornecimento de pó de serra prensado (*bricket*) utilizado como fonte de energia para os secadores das frutas; os cooperados da Coorimbatá, responsáveis pelo processamento e pelo gerenciamento de uma unidade piloto de processamento de passas e de uma unidade inacabada de pescado; a empresa Supermercados Modelo, responsável pela comercialização da produção da cooperativa; e a UFMT, por meio de seus pesquisadores, tem direcionado pesquisas acadêmicas para a solução de problemas do fluxo produtivo da Coorimbatá.”³

3 Nicolau Prante Filho, “Rede de colaboração solidária para industrialização e comercialização de produtos oriundos da pesca artesanal e da fruticultura extrativista e familiar.” p.6

Por que tratar de capacitação em C&T para o desenvolvimento social na 4ª CNCTI?

Renato Dagnino¹

1. Introdução

O Brasil tem conseguido nos últimos anos consolidar sua estrutura de desenvolvimento científico e tecnológico como resultado de um investimento público consistente e continuado. Nota-se que ocorreram avanços importantes no que diz respeito à produção de conhecimento científico e, ainda que em menor medida, tecnológico como mostram os indicadores (de publicações, patentes depositadas, formação de recursos humanos, etc.).

Percebe-se também que esse avanço tem ocorrido de forma assimétrica. O conhecimento que tem sido produzido, seja na sua forma incorporada, seja desincorporada, apresenta um potencial de aplicação enviesado no sentido da satisfação das demandas cognitivas das empresas, sendo ainda pequena a atenção dedicada aos campos que, de forma direta ou indireta, apresentam potencial significativo para a promoção da inclusão social.

Ademais, verifica-se que, ao contrário do que ocorre em relação às políticas orientadas ao objetivo do crescimento e da competitividade empresarial, que buscam sinergia com as políticas industrial e agrícola, de comércio exterior, etc., o contexto das políticas sociais e de CT&I se caracteriza por uma grande escassez de pessoal qualificado para implementar ações, visando à sua convergência. O que é explicado pelo fato de as atividades relacionadas ao eixo C&T para o desenvolvimento social, do Plano de Ação 2007-2010, serem muito mais recentes do que aquelas relativas às outras

¹ Professor do Departamento de Política Científica e Tecnológica da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

prioridades. E que não tenha existido, ao contrário do que ocorre com elas, um esforço sistemático de formação de pessoal com o perfil e na quantidade necessários.

Está na raiz deste documento a percepção de que as atividades relativas ao eixo C&T para o desenvolvimento social são condição para que o sucesso que se tem logrado no campo do desenvolvimento científico e tecnológico, graças ao investimento de recursos que provêm do trabalho da maioria da população, possa ser revertido em seu benefício.

2. Sobre inclusão social

Não se pretende aqui retomar o debate conceitual com profundas imbricações ideológicas que envolvem o tema da exclusão/inclusão social. É necessário, entretanto, precisar o significado da inclusão social no contexto deste documento.

A inclusão social pode ser entendida como um processo que permitiria àqueles que hoje estão à margem do sistema socioeconômico (ou na economia informal) buscar alternativas de trabalho e renda por meio de atividades produtivas que, em função das próprias características que vem assumindo a esfera econômico-produtiva, têm sua realização cada vez mais limitada ao que se tem denominado no Brasil de economia solidária. A inclusão tem, ainda, outra dimensão importante, embora sutil. Trata-se da dimensão política e cultural, entendida como a participação plena e de forma ativa de todos os cidadãos nos processos que ocorrem na sociedade e que, pela magnitude que alcançou a exclusão social em nosso país e pelo provável aprofundamento dos processos associados à *jobless growth economy* em nível mundial, não tenderá a ocorrer no circuito da economia formal.

Ou seja, ao que tudo indica, os trabalhadores hoje situados na economia informal não tenderão a ser incorporados à economia formal, da qual foram excluídos ou nunca efetivamente “incluídos”. Essa tendência contraria a expectativa – já “cinquentona”, mas ainda na moda – dos autores seminais da Teoria de Desenvolvimento Econômico (Lewis e Rostow) de que a incorporação do setor “atrasado” das economias “em desenvolvimento” ao seu setor “moderno” industrializado seria responsável pelo seu progresso econômico e social.

Em consequência, faz todo sentido criar as condições para que algumas das atividades de produção de bens e serviços, usualmente realizadas por empresas e que crescentemente são “transferidas” de modo precarizado para o setor informal, possam ser levadas a cabo por empreendimentos solidários. Para tanto, será necessário o completamento e adensamento de cadeias produtivas hoje situadas na economia informal de modo a transformá-la na rapidamente crescente, e cada vez mais apoiada pelo governo, economia solidária. Satisfazer as necessidades materiais dos nela incluídos e, também, a grande e variada demanda por bens públicos que o Estado deve proporcionar

a todos os cidadãos demandam a utilização do seu poder de compra atualmente focado nas empresas. Será, então, possível, que aquelas atividades pudessem ser realizadas com maior efetividade, eficácia e até eficiência, com benefícios de várias naturezas para o conjunto da sociedade e com a vantagem adicional de proporcionar àqueles empreendimentos crescente autonomia em relação à economia formal.

3. A dimensão tecnocientífica da inclusão social

Quando se trata da inclusão social, é fundamental levar em consideração a dimensão tecnocientífica. A proposta da inclusão supõe a geração de conhecimento que seja coerente com os valores e interesses dos excluídos. Conhecimento imprescindível para alavancar processos autossustentados, autônomos e autogeridos de inclusão e capazes de romper o ciclo vicioso da exclusão social. Pela sua própria natureza complexa, ele não pode atualmente ser produzido de modo autônomo pelos excluídos como seria desejável. Ou seja, é um conhecimento que deve ser produzido com a participação da comunidade de pesquisa. Conhecimento que, por isso, só será útil se for uma construção coletiva, envolvendo esses dois atores – movimentos sociais e comunidade de pesquisa – juntamente com outros, como as organizações não governamentais e algumas agências de governo que já têm percebido a necessidade dessa nova forma de construção de conhecimento.

Esse diagnóstico acerca da necessidade de atuar sobre a dinâmica da relação entre a comunidade de pesquisa e os movimentos sociais ou entre a universidade e a sociedade é semelhante àquele que tem estado no foco da PCT brasileira e latino-americana desde os anos 1950: o problema da fraca interação entre a universidade e a empresa. Culturas e objetivos distintos e falta de conhecimento (da empresa em relação à universidade e da universidade em relação à empresa) têm sido apontados como obstáculos para a consolidação dessa interação. Há, entretanto, um agravante. Embora não compartilhem a mesma cultura com as empresas, as universidades vêm sendo preparadas desde a sua criação para a produção de conhecimento e a formação de profissionais capazes de atender à demanda das empresas.

O mesmo não pode ser afirmado em relação às demandas cognitivas dos movimentos sociais. A pesquisa acadêmica, e talvez a própria universidade, deve passar por uma significativa mudança para que uma situação semelhante àquela em que hoje se tenta promover a relação universidade-empresa (com muito pouco sucesso, diga-se de passagem) possa ocorrer. O espectro de temas de investigação precisaria ser ampliado; a forma de conduzir as pesquisas deveria passar a incluir o diálogo e a interação com os atores sociais que se beneficiariam de seus resultados. Atualmente, entretanto, percebe-se que a academia não está sensibilizada ou mesmo preparada para conduzir essas mudanças. Há que ressaltar que, tal como ocorre nos países de capitalismo avançado, em que

a interação entre a universidade e a empresa não se dá por meio da transferência de conhecimento tecnológico, ou mesmo científico, e sim daquele incorporado em pessoas formadas na universidade que realizam P&D nas empresas, algo semelhante teria que ocorrer no caso dos empreendimentos solidários.

A sustentabilidade econômica, cultural e ambiental dos empreendimentos solidários demanda formas de produção de bens e serviços distintas daquelas desenvolvidas pelas e para as empresas, que têm recebido vultoso, variado e continuado apoio estatal. Problemas de natureza tecnológica e científica – originais e de alta complexidade, dadas as severas restrições de sustentabilidade existentes e a necessidade de abordagem interdisciplinar e transversal – terão que ser atacados pelo complexo público de universidades e institutos de pesquisa com a participação de atores até agora pouco presentes no cenário em que atuam. Processos de reprojeto e adequação sociotécnica de tecnologias existentes, mas não adaptadas às novas condições, e geração de conhecimento novo mediante uma exploração enviesada da fronteira científica e tecnológica, terão que ser realizados em conjunto com as comunidades envolvidas.

A percepção da urgência em criar um movimento capaz de viabilizar a interação entre esse o complexo e os movimentos sociais na direção desejada, dado que é uma condição necessária para a inclusão social, está na raiz deste documento.

4. O estágio em que estamos: o “lado da demanda”

Analisar o estágio em que se encontra a relação entre as dificuldades encontradas no campo da exclusão/inclusão social (ou os aspectos tecnocientíficos da exclusão social), o potencial existente para enfrentá-las por meio da geração de C&T para o desenvolvimento social, e o contexto da política (no seu duplo sentido de *policy* e de *politics*) de C&T é o objetivo desta seção e das duas que a seguem.

Esta seção aborda o “lado da demanda”. Ela diz respeito ao contexto socioeconômico brasileiro, que sugere a necessidade de uma reorientação do atual padrão de produção e difusão de conhecimento. A seção que segue trata do “lado da oferta” e refere-se à escassa conexão entre a formação de cientistas, engenheiros, tecnólogos e outros profissionais e a proposta da C&T para o desenvolvimento social. E a que aborda o tema da PCT indica a sua inadequação em relação a essa proposta.

O “lado da demanda”, embora razoavelmente conhecido, deve ser mais bem caracterizado. Os dados fornecidos pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) ilustram a gravidade da situação social em que o Brasil se encontra atualmente. De acordo com o IPEA, a parcela correspondente a 1% dos mais ricos (cerca de 1,7

milhões de pessoas) da população apropria-se de 13% do total das rendas domiciliares, a mesma fração da qual se apropriam os 50% mais pobres (algo em torno de 87 milhões de pessoas). Além disso, segundo o IBGE, cerca de 47% das famílias brasileiras têm dificuldades significativas no que diz respeito ao acesso a alimentos, o que aponta para uma persistência da insegurança nutricional e alimentar no Brasil.

A distribuição extremamente desigual da renda e da riqueza não é, contudo, o único constrangimento socioeconômico que tem acometido o Brasil ao longo dos últimos anos. Entre 1995 e 2003, por exemplo, verificou-se um crescimento acentuado do desemprego no país, que saltou de 6% para 10%. A informalidade também cresceu, atingindo patamares elevados: a taxa de trabalhadores sem carteira assinada (inclusive aqueles que trabalham por conta própria) chegou a 47% da população economicamente ativa (PEA) em 2002. A renda média real dos trabalhadores brasileiros, por sua vez, caiu 22% entre 1996 e 2002.

Um dos condicionantes dessa situação foi o violento processo de desindustrialização e desnacionalização ocorrido no período neoliberal. Em menos de vinte anos, de 1985 a 2004, a participação percentual da indústria manufatureira no PIB caiu 36%. Entre 1985 e 2004, o tripé capital estrangeiro, privado nacional e estatal, tomando as 500 maiores empresas, que era de 29%, 41% e 31%, passou a ser 46%, 35% e 20%. Ou seja, em apenas cinco anos, o capital estrangeiro cresceu 60%, o privado nacional diminuiu 50% e o estatal diminuiu 35%. Mudou também, significativamente o tipo de inserção do país na economia mundial. De 1990 a 2000, o coeficiente de importação/consumo do setor industrial cresceu de 6% a 15%, sendo que o do segmento de material de transporte passou de 5% a 23%, o de eletroeletrônicos de 10% a 66%. Ela impactou, também, a taxa de investimento do país. A relação entre o investimento em bens de capital e o PIB, que havia alcançado 27% em 1989, decresceu para 20% em 2005 (uma diminuição de 35%). As consequências se fizeram sentir também na importação de tecnologia (licenciamento, patentes etc.). Entre 1992 e 1997, enquanto o PIB crescia 23%, ela cresceu em 1.000%. Ou seja, durante esses cinco anos, a importação de tecnologia cresceu 43 vezes mais do que o PIB.

É também importante ressaltar como o padrão de crescimento que emerge dessa situação tem atuado no sentido de agravar a exclusão social. De fato, entre 1991 e 2005, enquanto a produção industrial aumentou ininterruptamente em 37%, a produtividade (calculada como é de praxe como o quociente entre a produção e a mão de obra ocupada) cresceu 63%! O reverso da moeda – uma verdade estatística inquestionável – foi uma diminuição da mão de obra ocupada na indústria de 19%!!

Como se pode ver, os processos de desindustrialização e desnacionalização não afetaram a produção industrial ou as empresas que se beneficiam diretamente da maior produtividade. De fato, até mesmo as de capital nacional foram capazes de safar-se dos seus efeitos nocivos. Os trabalhadores,

estes sim, no bojo de uma tendência marcada adicionalmente por uma acelerada inovação à escala mundial, são os que seguem sendo os mais prejudicados. Os resultados dessa situação em termos de desemprego e informalidade que hoje atingem quase 60% da população economicamente ativa e a enorme exclusão social que temos são a motivação central deste documento.

A partir de 2003, quando finalmente a pobreza começa a ser atacada, 20 milhões de brasileiros (dos então 50 milhões) passaram a ganhar mais do que R\$ 137 ao mês, valor que marca a linha da miséria. Num outro ponto de nossa pirâmide de renda, no mesmo período (2003-2009), foram criados 12 milhões de empregos formais. Embora deva ser considerado um indicador francamente positivo, ele é menos impressionante do que o anterior e se mostra ainda modesto quando comparado com o relativo aos 30 milhões de brasileiros que permanecem na miséria.

A gravidade desse quadro e a dificuldade que sua reversão apresenta no âmbito das políticas usualmente adotadas para acelerar o crescimento das economias periféricas tornam as ações diretamente orientadas para a inclusão social fundamentais para o desenvolvimento brasileiro. E, como já mencionado, ações que visem algo mais do que alcançar a reparação compensatória passam, necessariamente, pelo desenvolvimento do conhecimento especialmente adaptado para a geração de inovação social. Percebe-se, entretanto, que a desejável interação entre o campo da inclusão social e o da ciência e tecnologia, seja no nível da produção do conhecimento, seja naquele da política públicas, é, ainda, bastante escassa.

5. O estágio em que estamos: o “lado da oferta”

Para prosseguir com esta rápida análise da relação entre as dificuldades encontradas no campo da exclusão/inclusão social e a capacidade para enfrentá-las mediante a geração de C&T para o desenvolvimento social, aborda-se, nesta seção, o “lado da oferta”. Isto é, o potencial institucional e humano existente no país.

Existem no Brasil, como em muitos países, professores, pesquisadores, alunos, gestores, etc. preocupados em fazer que seu conhecimento possa ser orientado para a inclusão social. Alguns deles, inclusive, têm se conectado a movimentos sociais que lutam pelo acesso dos excluídos aos direitos de cidadania e que, para isso, demandam inovação social.

Apesar de suas intenções, esses atores não têm atentado de modo adequado para o conteúdo socialmente construído da tecnologia e da ciência (ou da tecnociência) amplamente documentado desde a década de 1960 pelos pesquisadores dos estudos sociais da C&T. Isto é, ao fato de que elas são o resultado de uma contínua “negociação sociotécnica” entre diferentes atores sociais e seus projetos políticos frequentemente antagônicos. E que, por isso, muito mais do que resultados da

aplicação do método científico ou da busca da eficiência técnica elas refletem e trazem embutidos os valores e interesses dominantes nos ambientes em que são produzidas.

Por terem sido formados numa tradição neutra e determinista da tecnociência, esses atores não percebem que aqueles pretensos critérios tecnocientíficos não têm como deixar de ser “contaminados” pelas características desses ambientes. E, em consequência, não têm sido capazes de processar a enorme quantidade de informações que recebem e as experiências que vivem como cidadãos e como profissionais envolvidos com a questão, que evidencia como a produção de C&T se encontra cada vez mais comprometida com os interesses das grandes empresas e do contexto que as mantém. Interesses que eles, paradoxalmente, sabem tender a contrariar (e subordinar) o desenvolvimento social e a sustentabilidade ambiental. E se opor aos seus próprios interesses como trabalhadores (que hoje trabalham mais tempo e com mais estresse), como consumidores (que hoje são bombardeados com produtos de serventia e qualidade duvidosas ao mesmo tempo em que se degradam os bens e serviços relacionados com sua qualidade de vida) e como habitantes de um planeta (que vem dando sinais claros de que a C&T existente e os interesses que as orientam tendem a levar à sua destruição).

Apesar disso, é compreensível que esses atores não consigam conectar o desrespeito aos seus interesses e direitos de cidadania à dinâmica científica e tecnológica e, em consequência, buscar alterá-la. Em função de uma situação que ao mesmo tempo em que os prepara como profissionais (professores, pesquisadores, gestores) para manipular uma C&T, que apreciam porque satisfaz seu elevado desejo de conhecer, naturaliza sua dinâmica, obscurece os interesses que a presidem ou aceita suas implicações deletérias em nome de um pretenso “avanço” científico. É compreensível que eles, acostumados, embora sem o perceberem claramente, a manipular essa C&T não consigam visualizar e muito menos produzir uma outra, adequada ao seus interesses de desenvolvimento social e sustentabilidade ambiental. E que tampouco saibam como elaborar políticas e conceber mecanismos institucionais capazes de possibilitar o aprendizado que lhes possibilitaria a enveredar por outro caminho.

Mas, além disso, a “lacuna cognitiva” a que se está referindo tem levado esses atores que geram e difundem o conhecimento e elaboram as políticas públicas a acreditarem que suas ações relacionadas à C&T devem ser resultado de critérios estritamente técnicos, que não teriam por que estar influenciados com suas motivações em termos sociais, políticos ou ideológicos. E isso apesar de serem essas motivações que os levam a se identificar com os que sofrem a exclusão social e a colocar a serviço dos movimentos sociais o seu saber especializado.

Em consequência, e paradoxalmente, esses atores contribuem para disseminar e manter no âmbito de suas atividades de docência, pesquisa e elaboração de políticas uma concepção de tecnociência socialmente neutra, universal, inerentemente verdadeira e benéfica. Adaptam-se, as-

sim, de forma inconsciente, à visão “naturalizada” difundida pela superestrutura ideológica de nossa sociedade. Visão que, trilhando outro caminho, pesquisadores dos estudos sociais da C&T vêm criticando e desconstruindo.

Assim, apesar de política e ideologicamente comprometidos com a construção de um estilo alternativo de desenvolvimento e com a inclusão social, eles não têm conseguido atuar coerentemente com suas convicções. Não apenas o seu conhecimento tecnocientífico, mas a própria concepção de tecnociência que quase subliminarmente internalizaram, foi gerado num ambiente excludente e impregnado por valores morais e interesses econômicos que promovem a permanência de relações sociais assimétricas e de visões de mundo que as reproduzem e naturalizam. Em consequência, eles não percebem que, por meio de mecanismos de coorganização e realimentação intermediados pela sua própria ação, muitas vezes contribuem, ainda que involuntariamente, para a crescente desigualdade econômica, desagregação social e deterioração ambiental.

Mas na contracorrente dessa tendência e opondo-se a essa situação, vem se reforçando no Brasil um movimento que surge da aproximação de alguns dos atores que se estão analisando com outros, também preocupados com o tema da inclusão, que se agregam em torno de organizações como a rede de tecnologia social, as redes de economia solidária etc., que reúnem movimentos sociais, órgãos governamentais, ONG, empresas, universidades, etc.

Grupos de professores, pesquisadores, alunos e gestores dedicados à geração de conhecimento voltado para a inclusão social têm nucleado, em função da natureza mesma desta atividade, uma extensa rede de pessoas ligadas a universidades e centros de pesquisa nacionais e estrangeiros, movimentos sociais e outras organizações que lutam pelo acesso dos excluídos aos direitos de cidadania e que, para isso, demandam inovação social.

Embora não familiarizados com a abordagem crítica dos estudos sociais da C&T que recém se delineou, eles compartilham com a crescente desconfiança na capacidade da ciência e da tecnologia para promover um progresso material humano infinito e para lidar com os impactos sociais e ambientais que elas mesmas têm ajudado a provocar. E partem da ideia de que os ambientes onde deverá surgir o substrato cognitivo que um profissional de novo tipo precisa para contribuir ser capaz de produzir C&T para o desenvolvimento social devem estar contaminado por valores de cooperação e solidariedade e não de controle e subordinação; de sustentabilidade e não de desrespeito pelo meio ambiente; de consumo consciente e não de obsolescência planejada e consumismo; de equidade e não de competição.

De natureza contra-hegemônica, o trabalho desses grupos exige um evidentemente longo prazo de maturação. Os que se organizam no meio acadêmico sabem que serão os seus estudantes os profissionais que vão ajudar a materializar o estilo alternativo de desenvolvimento, socialmente jus-

to, ambientalmente correto e economicamente viável que descortinam. Por isso se empenham em criticar o marco analítico-conceitual “herdado”, em desconstruí-lo e em construir um novo.

Eles sabem que a “planilha de cálculo” (ou o código técnico) dos profissionais hoje envolvidos com a pesquisa científica e o desenvolvimento tecnológico interessados na promoção do desenvolvimento social e os que estamos atualmente formando não inclui os conceitos, critérios, parâmetros, variáveis, relações, fatos estilizados, modelos, algoritmos, metodologias de pesquisa, etc., necessários para implementar esses processos. A dimensão e profundidade da transformação que esses grupos terão que impulsionar nos seus ambientes de trabalho faz que ela não possa ser concebida em termos da taxonomia docência, pesquisa e extensão. Embora ela se esteja iniciando pela última atividade, todas elas terão que ser modificadas para fazer frente ao desafio colocado.

Eles percebem também que essa transformação se dará mediante uma sucessão de momentos, iterativos, interativos, interpenetrados e realimentados, em que operações – de desconstrução e reconstrução – sejam realizadas ao mesmo tempo em que o marco analítico-conceitual que terá que se manter em utilização for sendo paulatina e incrementalmente ajustado. E que isso terá que ser feito a partir de uma perspectiva flexível, permeável e coerente com os valores e interesses da inclusão social.

Esses grupos sabem também que outro processo que igualmente teria que ter sido iniciado há muito tempo, mas que terá que ocorrer em simultâneo, é o de capacitação de gestores públicos que atuam nas políticas atinentes a esse desafio – em especial as sociais e as de C&T – de modo a lograr a sua indispensável convergência e sinergia. E, por isso, atuam junto a esses profissionais no sentido de ensinar e aprender a desencadear as ações que viabilizarão sua proposta.

Um aspecto que evidencia a relevância da proposta desses grupos envolvidos com a inovação social é relativo ao modelo de formação de cientistas, engenheiros e outros profissionais envolvidos com a produção de conhecimento tecnocientífico. Ele tem um caráter mais sutil e, por isso, não tem sido reconhecido como um problema.

Um estudo publicado pelo Centro de Gestão e Estudo Estratégicos (CGEE) mostra que, dos mais de 40 mil doutores titulados no Brasil entre 1996 e 2003, apenas uma pequena parcela (2,51%) se dedica a atividades de pesquisa e desenvolvimento, o que sugere que atualmente há no Brasil um excesso de oferta de pesquisadores qualificados na área de ciências duras e engenharias.

Em grande medida, essa baixa intensidade de pesquisa é reflexo da nossa condição periférica, que condiciona fatores como a concentração de renda, a atrofia do mercado consumidor interno, o baixo grau de concorrência entre as empresas locais e outras características estruturais do setor produtivo brasileiro.

Uma mudança no modelo de formação de cientistas e engenheiros – um dos processos que a proposta desses grupos procura induzir – poderia ajudar a combater esse excesso de oferta de pesquisadores em relação à demanda exercida pelas empresas de capital nacional e pela estrangeiras localizadas no Brasil, abrindo novas possibilidades de atuação profissional, sobretudo junto a empreendimentos solidários, movimentos sociais e ONG.

Fruto de sua experiência, esses grupos detêm hoje uma metodologia original e inovadora para implementar as atividades fim relacionadas à concepção de conhecimento científico e tecnológico para o desenvolvimento social, como a prospecção e satisfação de demandas cognitivas colocadas pelo objetivo da inclusão social, e o conjunto de atividades meio, como a pesquisa, formação de recursos humanos, transferência de conhecimento, etc., que as viabilizam.

6. O estágio em que estamos: o “lado da política”

A PCT brasileira não se encontra suficientemente integrada às políticas sociais. Não apenas àquelas diretamente orientadas à inclusão social, mas também às relacionadas às demandas materiais de natureza coletiva ou pública, como transporte, comunicação, saneamento, educação, saúde, habitação, urbanismo. Em ambos os casos, é insuficiente o conhecimento tecnológico (e mesmo científico) adequado à satisfação dessas demandas. Não obstante, e não por acaso, elas são hoje crescentemente veiculadas por movimentos que representam os setores subalternos de nossa sociedade, cuja capacidade de organização e reivindicação vem aumentando e vem também crescentemente sendo percebida como socialmente legítima.

Em consequência, as ações que buscam concretizar o enorme esforço que realiza o país, visando “ensinar a pescar” os que já “receberam o peixe” por meio de políticas compensatórias encontram obstáculos que diminuem as chances de sua adequada implementação. Entre eles, está o fato de que as políticas sociais, no mais das vezes, não são entendidas pelos gestores, governantes e políticos, encarregados de sua formulação, como passíveis de serem potencializadas mediante a incorporação de conhecimento científico e tecnológico desenvolvido para tanto.

Por essa razão, explicitar a necessidade de contar com conhecimento tecnocientífico concebido especificamente para o desenvolvimento social e, por isso, distinto do que costuma resultar da P&D empresarial, é um dos objetivos centrais deste documento que trata da linha de ação capacitação em C&T para o desenvolvimento social, prevista no quarto eixo do Plano de Ação 2007-2010.

De modo mais abrangente, aprofundar a integração entre a PCT e as políticas sociais, tanto no plano da elaboração das políticas públicas quanto no plano mais concreto e finalístico da pesquisa e do desenvolvimento tecnológico por meio de universidades e institutos de pesquisa e

alcançar seus "demandantes" e possíveis apoiadores é um dos resultados a serem alcançados no âmbito dessa linha.

Nesse sentido, há que lembrar um fato, mais do que exemplar, emblemático. Foi por meio da discussão sobre as políticas sociais que se conseguiu aumentar a conscientização a respeito do problema da exclusão e gerar a mobilização social necessária para formular e implementar as políticas que levaram aos resultados positivos que hoje se observam e que atingem de forma indireta outros segmentos da sociedade que nunca se encontraram frente à ameaça da exclusão social. De fato, foi em função das medidas de política implementadas e dos resultados que iam sendo alcançados que forças sociais se mobilizaram pela sua continuidade e aprofundamento. Quando não existe mobilização social em torno do objeto da política pública, é muito difícil para os gestores, ainda que se sintam com ela identificados, levá-las a efeito.

Nenhuma política pública orientada a realizar alguma mudança social significativa pode ter sucesso, e a que busca promover a geração de C&T para o desenvolvimento social não tem por que ser entendida como uma exceção, sem a participação e pressão da população alvo e dos que a apoiam dentro e fora do aparelho de Estado. Um dos segmentos sociais integrantes do público-alvo dessa política será, para além dos que já se encontram representados no "sistema de C&T", aquele dos grupos produtivos fragilizados, como as cooperativas e associações, pequenos produtores rurais, fábricas recuperadas e outros empreendimentos econômicos solidários. A mobilização desses grupos e dos movimentos sociais a eles ligados é o que vai proporcionar parte da sustentação dessa política frente a outros atores sociais e setores do aparelho de Estado interessados em manter a atual orientação da PCT.

À medida que como resultado dessa mobilização seja fortalecido o "braço científico-tecnológico" das políticas sociais – a política de geração de C&T para o desenvolvimento social – e que, ao serem atendidas as demandas cognitivas daqueles grupos, o impacto de inclusão das políticas sociais for sendo potencializado, crescerá a sua capacidade de mobilização. Mas para que esse círculo virtuoso comece a ocorrer, é necessária a colaboração daqueles que se situam na outra das pontas do espectro de atores a serem mobilizados por essa política. Isto é, aquele segmento da comunidade de pesquisa (que hoje detém o conhecimento científico e tecnológico que é imprescindível para a inclusão social) e que se encontra sensibilizado por este desafio. Sua adesão a essa iniciativa supõe a percepção de que sua colaboração seja reconhecida pelos seus pares e, assim, pelos instrumentos de prêmio e casto da PCT que, pelo menos no futuro previsível, continuarão sob seu absoluto controle. É também necessário um razoável grau de aceitação, por parte desse segmento, dos interesses e valores dos setores hoje marginalizados.

Mas é também necessário fazer que esses setores, os "usuários", os excluídos, aqueles que se situam na outra ponta daquele espectro, e que se supõe representados pelos movimentos sociais, possam

participar ativamente da produção do conhecimento de forma coerente com seus valores e interesses e a partir daquilo que se denomina, talvez por respeito a um passado que foi inviabilizado, saber popular.

Focando agora no ponto médio daquele espectro, se deve apontar a necessidade de que os gestores de C&T e das políticas sociais sejam também capacitados na mesma direção. E também ressaltar que quanto mais esse processo de capacitação ocorrer em conjunto com pesquisadores, professores (inclusive os do ensino secundário), estudantes e integrantes de movimentos sociais melhor será seu resultado.

A política de C&T para o desenvolvimento social dispõe como um de seus eventos viabilizadores da identificação de profissionais das instituições de ensino e pesquisa e da gestão pública, nela interessados e dispostos a dela participar. Sensibilizados e mobilizados, eles vão se capacitar para o desenvolvimento de suas atividades de forma independente, mas compondo um coletivo de atores sinergicamente conectado.

7. As duas frentes de trabalho da capacitação em C&T para o desenvolvimento social

O objetivo desses grupos que militam no campo da inovação (ou tecnologia) social é ainda pouco abordado no Brasil. Preencher a lacuna cognitiva relativa à geração de conhecimento para a inclusão social, por englobar pelo menos duas dimensões, sugere um ataque em duas frentes de trabalho.

A primeira, de importância evidente, ainda que menos original, pode ser considerada como uma de suas atividades fim. Trata-se da prospecção e satisfação de demandas cognitivas colocadas pelo objetivo da inclusão social mediante metodologias de trabalho especialmente concebidas para combinar capacidades e esforços (novos ou já existentes) nas áreas de agricultura familiar, habitação popular, energias alternativas, reciclagem de resíduos, produção e conservação de alimentos, entre muitas outras.

Uma diferença em relação a iniciativas que têm sido implementadas desde os anos 1960 e que vai aumentar sua chance de êxito, é o fato de que a prospecção das demandas cognitivas e a proposição de soluções tecnológicas poderão ser agora mais facilmente realizadas na interface entre academia, movimentos sociais, empreendimentos da economia solidária, órgãos do governo e comunidades locais.

Substituir a ideia ingênua e ineficaz da “oferta” ou transferência de conhecimento (e de tecnologia) produzido pela comunidade de pesquisa socialmente sensibilizada para atores sociais que o “demandam”, por aquela da construção coletiva de conhecimento de forma não excludente e com a incorporação dos valores, interesses e saberes desses atores, será o desafio permanente desta frente de trabalho.

A segunda frente é menos evidente, mas mais original. Ela dificilmente poderia ser atacada sem o concurso do conhecimento e experiência que as atividades de pesquisa, docência e extensão realizadas por esses grupos têm acumulado. Apesar de sua importância para o sucesso de algo tão relevante e urgente como a inclusão social, ela pode ser considerada como uma atividade meio, facilitadora da atividade fim anteriormente abordada.

Essa frente decorre da constatação de que aqueles empreendimentos não têm fracassado apenas devido à ausência de um enfoque baseado na construção coletiva de conhecimento. Mas, também, devido à pouca atenção conferida às limitações da “planilha de cálculo” dos engenheiros e outros profissionais – concebida para projetar tecnologia coerente com os valores e interesses empresariais – em incorporar parâmetros, variáveis, relações, modelos e algoritmos necessários para a inovação social. Isto é, para a concepção de tecnologias distintas (ou num certo sentido, antagônicas) da tecnologia convencional, desenvolvida pelas e para as empresas.

Essa segunda frente tem por base o aprofundamento de intervenções interdisciplinares de docência, pesquisa e extensão que têm combinado enfoques de economia, história, sociologia, filosofia, etc. para a abordagem do campo dos estudos sociais da C&T, e a observação, a partir do seu resultado, de iniciativas passadas ou em curso semelhantes àquelas que se estão desenvolvendo na primeira frente, as quais, fatalmente ainda pouco consistentes no início, tenderão a alcançar crescente efetividade mediante metodologias baseadas no conceito de pesquisa-ação.

Essa segunda frente deverá orientar-se crescentemente para atividades de capacitação da rede de parceiros (pesquisadores, professores, gestores públicos, estudantes, militantes dos movimentos sociais, etc.) situados nos ambientes onde hoje se ensina, aprende, produz, utiliza, fomenta, decide e planeja a C&T. Ambientes nos quais, até agora, a inovação social, seja como conhecimento científico-tecnológico imprescindível para a inclusão social, seja como conhecimento necessário para a elaboração das políticas públicas, esteve ausente.

8. Alguns temas para reflexão

No bojo da discussão que tem sido realizada por grupos de professores, pesquisadores, alunos e gestores dedicados à geração de conhecimento voltado para a inclusão social, têm surgido alguns temas cuja breve menção pode ser útil para a reflexão de novos integrantes.

A seguir se indicam sete desses temas:

- Os institutos públicos de pesquisa e seu potencial de geração de C&T para o desenvolvimento social

Os institutos públicos de pesquisa brasileiros desempenharam papel importante nos ciclos de desenvolvimento socioeconômico (primário-exportador, substituição de importações) e na geração de soluções autóctones para muitos dos problemas nacionais. Levando em conta que suas agendas de pesquisa, sempre que houve uma demanda expressiva por parte da sociedade ou do Estado, responderam criativamente, é conveniente avaliar como elas poderiam ser orientadas para enfrentar os desafios cognitivos colocados pelo ciclo de desenvolvimento com equidade e justiça social que se inicia.

- Revisando experiências de geração de C&T para o desenvolvimento social

Revisar experiências de geração de conhecimento científico e tecnológico levadas a cabo no Brasil em universidades, institutos de pesquisa, movimentos sociais, etc. (como as da Arquitetura Nova, na USP, e outras mais recentes como as relacionadas à agroecologia, na Unicamp, para ficar no campo universitário) pode ser importante para evidenciar os erros e acertos que foram cometidos. Ao fazê-lo, será possível conceber com mais propriedade, entre outros aspectos, os arranjos institucionais necessários para a promoção da C&T para o desenvolvimento social.

- As disciplinas de ciência, tecnologia e sociedade nas universidades públicas brasileiras como apoio à C&T para o desenvolvimento social

Universidades públicas brasileiras, como a UFSC, a Unicamp, a Ufscar, têm implementado, à semelhança do que vem ocorrendo em muitos outros países, disciplinas de pós-graduação e graduação orientadas a proporcionar aos estudantes, em paralelo à sua formação convencional, uma visão da relação ciência, tecnologia e sociedade alternativa àquela hoje predominante. Dado que o conteúdo dessas disciplinas costuma ser aderente ao objetivo de produzir C&T para o desenvolvimento social, é interessante divulgar e analisar essas experiências.

- O que as contribuições recentes dos estudos sociais da C&T podem ajudar para alavancar a C&T para o desenvolvimento social

Na década de 1960, surgiu o pensamento latino-americano em ciência, tecnologia e sociedade cuja preocupação era aproximar nosso potencial de desenvolvimento científico e tecnológico das demandas nacionais. Desde os anos 1970, nos países desenvolvidos, algumas linhas de pesquisa do campo dos estudos sociais da C&T, como as da sociologia e economia da inovação, filosofia da C&T, têm realizado contribuições que parecem igualmente úteis para potencializar iniciativas contemporâneas de produção e fomento de C&T para o desenvolvimento social. Incorporar essas contribuições às experiências dos movimentos de inspiração ghandiana, como o da tecnologia intermediária, e às críticas que eles suscitaram, é um bom caminho para aumentar a probabilidade de sucesso das iniciativas em curso.

- Como reforçar o objetivo da política de C&T referente à C&T para o desenvolvimento social

Entre os quatro objetivos ou eixos do Plano de Ação 2007-2010 – “O Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação”, o que passou a ser chamado de “Inovação na Sociedade e nas Empresas”, o “Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Áreas Estratégicas” e, o “Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Social” – este último tem sido reconhecido, inclusive por várias autoridades do ambiente da C&T, como aquele que mais intensamente deve ser apoiado com vistas à sua consolidação. Como no caso de qualquer política pública, uma avaliação dos obstáculos e oportunidades associados a esse desafio com os instrumentos analíticos apropriados pode contribuir para efetivar esse apoio de modo adequado.

- A Extensão universitária como alavanca da C&T para o desenvolvimento social

Comprometer a universidade pública brasileira com a produção de resultados científico-tecnológicos para o desenvolvimento social é algo crescentemente percebido como vital para o cenário de democratização em construção. Esse processo, para ser implementado de forma eficaz, terá que basear-se na atividade de extensão. É ela, atualmente, o canal mais adequado, não apenas para avaliar as demandas cognitivas que coloca esse cenário, como para emitir os “sinais” apropriados para a orientação das outras duas atividades: ensino e pesquisa. O alinhamento dos currículos universitários, no sentido de internalizar as variáveis, modelos, relações, etc. coerentes com esse cenário, e da agenda de pesquisa, de modo a catalisar o potencial existente nas universidades, demanda uma reflexão e ação que tem tudo a ganhar se iniciada pela extensão.

- A rede dos IFET como um possível vetor de C&T para o desenvolvimento social

A rede dos centros de ensino que deram origem aos institutos federais de educação, ciência e tecnologia foi criada no bojo de um projeto nacional-desenvolvimentista com vistas a satisfazer as suas demandas tecnológicas, em especial aquelas referente a pessoal qualificado, originadas pelo

processo de industrialização via substituição de importações. A demanda tecnológica atual e potencial dos empreendimentos da economia solidária (ES), reflexo paradoxal do processo de precarização do mundo do trabalho e de um provável ciclo de crescimento baseado num novo projeto político, representa uma oportunidade a ser aproveitada pela rede. Ela parece ser o local mais apropriado para nuclear atividades de ensino, pesquisa e extensão orientadas na direção da C&T para o desenvolvimento social.

9. Uma agenda de trabalho

É possível identificar no âmbito da extensa rede de atores e instituições interessados na produção de conhecimento socialmente inclusivo a existência de três grandes blocos de atividades: pesquisa, formação de recursos humanos e transferência de conhecimento (para a sociedade e para o governo). Elas visam:

- Desenvolver pesquisas sobre o tema da inovação para inclusão social. Essas pesquisas serão de dois tipos: teórico-metodológicas, visando ao aperfeiçoamento do marco analítico-conceitual da inovação social, a discussão de estratégias de pesquisa científica e tecnológica, a elaboração de políticas públicas na área de CT&I, análise de experiências nacionais e internacionais a respeito do tema; e aplicadas, orientadas para a construção de soluções sociotécnicas para problemas identificados na interface do trabalho com os movimentos sociais, ONG, empresas e governo, e conduzidas com o apoio de laboratórios parceiros e de consultores;
- Realizar ações de capacitação, por meio de oficinas, cursos presenciais e semipresenciais (inclusive nas modalidades extensão e especialização), para pesquisadores, integrantes de movimentos sociais, de empresas, do governo e de ONG, sobre temas relacionados à inovação social, tais como os adstritos ao campo da ciência, tecnologia e sociedade, tecnologia social, economia solidária, etc.;
- Assegurar que o conhecimento desenvolvido chegue de fato aos seus usuários – movimentos sociais, ONG, governo e empresas – mediante a utilização e o aperfeiçoamento de metodologias de trabalho coletivo e interativo e, inclusive, por meio da realização de seminários, da publicação de documentos, artigos e livros.

A agenda que se apresenta a seguir decorre das considerações feitas até aqui e das características das atividades em curso no interior da rede mencionada. Ela é uma proposta formulada, visando servir como um possível balizamento para futuras iniciativas e consta de cinco ações principais:

- Política científica e tecnológica para inclusão social – esta ação envolverá pesquisa, análise e avaliação de políticas de ciência e tecnologia orientadas para inclusão social, bem como capacitação de gestores públicos sobre políticas desta área, publicação de textos para discussão, artigos e livros que tratem dessa temática e realização de eventos a fim de discutir conceitos, debater propostas e socializar resultados;
- Tecnologia e inovação para políticas públicas de inclusão social – a proposta desta ação é identificar e mapear experiências de desenvolvimento tecnológico e de inovação, que possam servir como insumos para políticas de inclusão social. Essa identificação ocorrerá em parceria com gestores dessa política, com o seu público-alvo e com os movimentos sociais que atuam nesta área;
- Desenvolvimento tecnológico em conjunto com os movimentos sociais – esta ação tem como objetivo fomentar o desenvolvimento conjunto de inovações sociais a partir de, por um lado, a demanda de movimentos sociais por tecnologias adequadas às suas realidades e, por outro, os laboratórios, professores e grupos de pesquisa potencialmente capacitados e interessados em participar do desenvolvimento dessas inovações. Para isso, porém, será necessário em um primeiro momento mapear tanto as demandas quanto as potencialidades.
- Educação CTS – esta ação tem como objetivo dar sustentação para as demais ações assim como ampliar o debate acerca da necessidade de inovações para a inclusão social. As ações de capacitação são imprescindíveis, pois, se por um lado há a demanda premente por soluções tecnológicas para inclusão social, por outro lado, há uma evidente escassez de conhecimento acerca de como desenvolvê-las. Por isso, o eixo central das ações de capacitação é o desenvolvimento das habilidades necessárias aos engenheiros, cientistas, gestores, movimentos sociais e outros atores envolvidos para a concepção dessas inovações sociais, tendo como fundamento as relações existentes entre ciência, tecnologia e sociedade.
- Democratização do conhecimento e comunicação pública da C&T – no âmbito desta ação, será elaborado um conjunto de estudos sobre práticas participativas e inclusivas de comunicação pública da C&T. Além disso, serão realizados cursos sobre democratização do conhecimento e oficinas com jovens do ensino fundamental para discutir questões relacionadas à temática ciência, tecnologia e sociedade. Como resultados dessas oficinas serão produzidos vídeos em forma de documentários.

10. Considerações finais

É possível atribuir a muitos dos professores, pesquisadores, analistas, fazedores de política e atores que intervieram ao longo da história de nossa PCT uma sincera vontade de favorecer na sua práxis valores e projetos semelhantes aos que se estão aqui tratando. No nível da coerência político-ideo-

lógica, essa identificação pode ser constatada pela forma como se posicionavam frente a questões de natureza socioeconômica ou política, pertencentes à agenda nacional ou institucional. No nível do seu discurso sobre a PCT, essa identificação costumava aparecer em declarações do tipo "é necessário colocar o conhecimento científico e tecnológico disponível, que até agora serviu apenas aos interesses das classes proprietárias, a serviço do desenvolvimento do conjunto da sociedade".

Uma olhada em perspectiva mostra que, embora essa identificação com os movimentos sociais tenha sido majoritária durante o período autoritário em que se radicalizou a nossa universidade pública, é pouco o que se tem alcançado em termos da adoção de uma agenda de pesquisa mais próxima aos interesses desses movimentos. E, menos ainda, foi o que se logrou em termos de iniciativas para tomar aqueles interesses como alvo para a elaboração de PCT.

Isso estaria indicando uma impossibilidade de que se pudesse ir muito longe, partindo do território cognitivo delimitado pela C&T que se conhecia, praticava, difundia ou se queria emular. Na época, os críticos destacavam que, por ser produzida nos países centrais, ela não era adaptada ao projeto político que, em nosso contexto periférico, eles pretendiam materializar. Como agora se ressalta o fato de que ela, adicionalmente, é a que emana dos interesses empresariais, demanda uma mudança significativa na agenda de pesquisa e na elaboração da PCT.

Não obstante, essa mudança está, ainda que timidamente, ocorrendo. Como frequentemente ocorre em situações desse tipo, a "prática" vem acontecendo antes que a "teoria" esteja concebida. A mudança é mais o resultado da radicalização de uma fração crescente da comunidade de pesquisa, que se sente ao mesmo tempo frustrada com o cientificismo e o produtivismo que a afasta da legitimação social e identificada com os movimentos sociais, do que da aquisição de capacidade para produzir e planejar a C&T para o desenvolvimento social.

Mas como também tende a ocorrer, a concepção de um marco analítico-conceitual com o qual se analisa e elabora a PCT como a que se está aqui tratando é uma condição para que essa capacidade seja fortalecida e que seja possível formar a massa crítica que tornará autossustentável a dinâmica da C&T para o desenvolvimento social.

¹ Este documento foi elaborado a partir de propostas de projetos encaminhados pelo Grupo de Análise de Políticas de Inovação da Universidade Estadual de Campinas (GAPI-Unicamp) sobre o tema. São eles: Pesquisa e Capacitação em Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento Social (em negociação com a Finep), Instituto Nacional de Inovação Social (submetido ao CNPq e não aprovado) e *Technologies for Social Inclusion and Public Policies in Latin America* (financiado pelo International Development Research Centre e em execução).

Relatório da sessão “Atores públicos e privados e inovação social”

Renato Dagnino¹

Este texto reproduz quase integralmente o Relatório da sessão Atores Públicos e Privados e Inovação Social integrante do eixo 4 da Conferência C&T para o Desenvolvimento Social (CTDS), ocorrida em 27 de maio, e apresentado na sessão Políticas Públicas de CT&I para o Desenvolvimento Social, coordenada por Ennio Candotti no dia seguinte.

Sua publicação responde ao desejo de divulgar aspectos relativos à CTDS que, embora pouco conhecidos pela comunidade de pesquisa e quase ignorados numa conferência quase inteiramente dedicada à inovação empresarial, vem recebendo crescente atenção do seu segmento de esquerda. E, também, de motivar os integrantes desse segmento a se somarem, suplantando o produtivismo e o cientificismo que se autoimpôs a comunidade de pesquisa, à construção de arranjos institucionais que prestigiem, por meio do reconhecimento profissional e da alocação de recursos, as atividades de ensino, pesquisa e extensão ligadas à CTDS.

A sessão teve como expositores, nesta ordem, Renato Dagnino (Unicamp), Paul Singer (Senaes-MTE), Paulo Mindlin (Walmart) e Aelson Almeida (UFRB), que atuou como coordenador, substituindo a Laura Tavares Soares (coordenadora do Fórum dos Pró-reitores de Extensão das Universidades Públicas). O primeiro deles foi encarregado, ademais, de atuar como relator.

O texto está dividido em três partes. A primeira dá conta do conteúdo das quatro exposições. A segunda apresenta a reação da mesa às perguntas formuladas. Na terceira, o autor indica, menos como relator do que como professor de Estudos Sociais da C&T (ESCTS) e pesquisador da Tecnologia Social (TS) e da Economia Solidária (ES), alguns temas para reflexão.

¹ Professor do Departamento de Política Científica e Tecnológica da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

1. As exposições

O primeiro expositor iniciou, “garimpando” o significado dos três termos contidos no título, um tanto polissêmico, da sessão. Adotando um enfoque analítico crítico baseado nos ESCTS, associou ao termo “atores privados” o sentido de empresas privadas, ao de “atores públicos” o conceito de empreendimentos solidários, e mostrou as características da inovação - empresarial ou social - que eles desenvolvem.

Argumentou em três direções: (1) que as empresas locais, diferentemente das situadas nos países avançados, não realizam atividades de P&D e por isso não demandam o potencial de geração de conhecimento (desincorporado ou incorporado em pessoas ou artefatos sociotécnicos) existente no país; (2) que os empreendimentos oriundos da economia informal que hoje abarca quase 60% da PEA não poderão integrar a ES e torná-la sustentável - social, econômica, cultural e ambientalmente – caso não se apoiem nesse potencial; (3) que, para alavancar o desenvolvimento de TS, são necessários maiores recursos diretos e a utilização do poder de compra do Estado junto àqueles empreendimentos, para que produzam os bens e serviços que ele tem que proporcionar a todos os cidadãos.

O segundo, adotando um enfoque orientado à análise de experiências, iniciou, apresentando casos bem-sucedidos de desenvolvimento de tecnologia social.

Sua exposição pode ser assim resumida: (1) diferindo em parte do anterior, ele ressaltou a necessidade de combinar o conhecimento científico existente no país (e não o seu potencial de geração de conhecimento) com o saber popular para o desenvolvimento de TS; (2) concordando com o anterior, e reconhecendo que dificilmente as empresas privadas poderão absorver o contingente de trabalhadores que procuram emprego, ele ressaltou a necessidade de que a ES siga buscando o completamento e adensamento de suas cadeias produtivas destinadas ao auto-consumo (no campo) e produção de insumos industriais (na cidade); (3) e, também, que avance na direção dos bens públicos de modo a ampliar seu impacto na geração de trabalho e renda.

O terceiro expositor adotou o enfoque da Responsabilidade Social Empresarial (RSE), que se baseia na ideia de que empresa, utilizando recursos provenientes de renúncia fiscal (e também próprios), deve implementar ações de política social antes de atribuição de um Estado, que agora se configura como “contaminado” pela corrupção, ineficiência e gigantismo.

Ele se dedicou a apresentar ações de RSE levadas a cabo no Brasil por uma empresa multinacional de comércio varejista, que ocupa a 3ª posição no mercado local. Em relação ao tema da conferência, e ao contrário das apresentações anteriores, em que se reconheceu na inovação social (ou na TS) uma especificidade e a necessidade de desenvolvê-la mediante a interação entre

a comunidade de pesquisa e o movimento social, o expositor não deu mostras de perceber tal especificidade. Na verdade, a forma como entendeu os termos contidos no título da sessão, ou o viés profissional por meio do qual percebe o tema da conferência não permitiu um diálogo com os que dela participaram. Há que enfatizar, entretanto, que, a exemplo de outros empresários que hoje se referem à TS, o expositor parece reconhecer e sentir-se incômodo em relação ao fato de que a tecnologia que desenvolvem e utilizam contém um caráter “não social”.

O quarto expositor, partilhando o viés ideológico dos dois primeiros, dado que igualmente partidário dos movimentos da TS e da ES, e endossando explicitamente os seus principais argumentos, concentrou sua atenção nos aspectos relativos à extensão universitária.

Ao mesmo tempo em que ressaltou a sua importância para o desenvolvimento de TS e para a consecução dos objetivos perseguidos pela ES, ele mostrou as implicações positivas que a internalização do tema da CTDS às atividades de extensão assume para a modificação da agenda de pesquisa e da natureza das atividades docentes da universidade. Enfatizando o papel desses desenvolvimentos para a alteração da concepção neutra e determinista da tecnociência – ainda dominante no âmbito de nossa comunidade de pesquisa –, ele mostrou a centralidade desta alteração, dada a posição hegemônica desta comunidade no processo decisório da C&T, para a democratização da PCTI.

2. As perguntas e propostas

Reagindo às perguntas e propostas encaminhadas, e apontando recomendações para medidas de política futuras, foi ressaltado: (1) que, corroborando ideias enunciadas – inclusive – em outras sessões, os partidários da ES e da TS, longe de se contraporem à comunidade científica ou subestimarem sua capacidade, avaliam como imprescindível a sua cooperação para a geração de conhecimento tecnocientífico para o desenvolvimento social; (2) que, ao tentar responder a pergunta recorrente acerca dos mecanismos institucionais que haveria que conceber para fomentar a TS, seria preciso levar em conta que não apenas nosso instrumental de elaboração de PCTI, mas também a maneira como formamos nossos jovens, está ainda inteiramente voltada para atender ao interesse e às demandas das empresas; (3) que a maneira como foram organizadas as atividades relativas ao eixo de CTDS da conferência é um reflexo desse fato; (4) no mesmo sentido e com o mesmo tom, que é necessário que os movimentos da TS e da ES atuem no sentido de sensibilizar pesquisadores, professores, alunos, gestores das políticas sociais e de CT&I e movimentos sociais acerca da necessidade de alterar a forma como se entende a relação entre ciência, tecnologia e sociedade.

3. Comentários adicionais

Finalmente, gostaria de propor, menos como relator e mais como professor de ESCTS e pesquisador da TS e da ES, alguns temas para reflexão recolhidos no contato que tive nesses três dias com colegas e companheiros: (1) tal como tem sido há tempo tentado com pouco sucesso, parece, à luz desta conferência, que os temas da TS e da ES entraram no rol de assuntos concernentes à PCTI; (2) graças ao esforço de profissionais situados no âmbito do Estado e em organizações de distintas naturezas, isso se deu com um peso relativo bem maior do que aquele que sugerem os escassos recursos (apenas 2% do total) alocados ao eixo de CTDS; (3) o que coloca uma expectativa de que a força que se adquiriu no curso desta conferência se reflita num maior peso no processo de formação da agenda decisória da PCTI; (4) que, talvez pela pouca clareza que ainda existe acerca do que se tem chamado marco analítico-conceitual da TS (e de seus limites e interfaces com outros temas tratados na conferência), tudo isso como consequência da escassa difusão que ele tem alcançado no âmbito da comunidade de pesquisa, a seleção dos temas, títulos e expositores para a composição das mesas deixou a desejar; (5) que a comunidade dos cientistas sociais, que até agora pouca atenção tem dado aos temas relativos à PCTI, muitas vezes entendidos como prerrogativa dos cientistas “duros”, atendam ao chamado que ora fazemos para que se integrem ao grupo formado pelos colegas e companheiros que atuam na área da CTDS; (6) talvez pelo duplo caráter dessa área, que ao tempo que constitui campo de pesquisa e docência como outro qualquer, se conforma como um âmbito de disputa – explícita, franca e democrática – entre movimentos sociais e entre macroprojetos políticos, as avaliações e recomendações a serem incorporado no Livro Azul devam ser objeto de um processo de construção ainda mais cuidadoso do que aquele correspondente aos outros três eixos.

Para concluir, me atrevo a um acento poético que advém da minha satisfação de ter participado da conferência. E o faço afirmando minha expectativa de que a identidade de propósitos e a franqueza solidária com que atuam os partidários da CTDS transformem o rumor que se ouviu na IV Conferência no trovão que se escutará quando finalmente aparecer no céu a centelha precursora da chuva que irrigará o solo dos empreendimentos solidários hoje sequioso de conhecimento tecnocientífico.

PARTE 6

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Tecnologias sociais

A centralidade da ciência e tecnologia para o desenvolvimento sustentável

Larissa Barros¹

Durante a 4ª Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia (realizada em Brasília, nos dias 26 a 28 de maio de 2010), ouvi várias vezes, em palestras proferidas por representantes das organizações da sociedade civil, quase que um pedido de desculpas por estarem falando naquele espaço, segundo eles, “acadêmico”. Essa postura é interessante e nos faz refletir. Por que essas pessoas sentem-se assim?

Podemos dizer que a resposta a essa questão passa pela cultura do próprio “Sistema de Ciência e Tecnologia”, que é formado e voltado apenas para os atores do meio científico e acadêmico. Hoje, algumas autoridades e estudiosos do tema dizem que até houve uma abertura nesse campo, por considerar uma ampliação na relação e no diálogo deles com as empresas, inclusive com o aumento no volume de financiamento para esse setor da sociedade.

Mas essa resposta não está completa e não explica tudo.

A ideia de que o tema “Ciência, Tecnologia & Inovação é para cientistas e acadêmicos” impregnou a sociedade como um todo. As organizações da sociedade civil, em grande parte, assumiram essa “verdade”. Sinal claro disso é o pequeno número de organizações, diante do universo das ONG brasileiras, que se mobilizou para participar, por exemplo, do processo de construção e discussões preparatórias à 4ª CNCTI. A sociedade, em geral, ainda não entendeu a centralidade que têm a ciência e a tecnologia para a promoção do desenvolvimento sustentável.

¹ Secretária Executiva da Rede de Tecnologias Sociais (RTS).

Quando pensamos e discutimos a necessidade do mundo de construir outro modelo de desenvolvimento, sempre dizemos que é preciso considerar múltiplas dimensões, o que está correto. Falamos, por exemplo, que não é possível promover desenvolvimento sustentável sem investir em educação, saúde, habitação, produção de alimentos saudáveis, energias renováveis, numa economia de baixo carbono, cooperação, enfim, sem atuar em todas essas dimensões sem destruir o planeta.

Mas, em geral, a gente não pensa, nem fala, que é preciso repensar o padrão científico e tecnológico vigente, pois ele precisa estar em sintonia com esses anseios. Ou seja, não é possível promover desenvolvimento sustentável sem investir em uma concepção e uma política de CT&I que dê sustentação e condições a que esse novo modelo se implemente. É preciso perceber a centralidade da CT&I nesse contexto.

Portanto, discutir ciência, tecnologia e inovação não é só “tarefa e responsabilidade de cientistas e acadêmicos”. A sociedade precisa se apropriar dessa questão e entender, inclusive, que desde sempre ela já é sujeito produtor de conhecimento e desenvolvedor de tecnologia. Com isso, não quero que achem que estou dizendo que a “academia” não é importante. Muito pelo contrário. Ela é fundamental e os demais atores da sociedade precisam dela e precisam interagir com ela para que aconteça e se fortaleça a conexão de saberes.

Com essa relação fortalecida, os frutos tendem a ser mais próximos do desenvolvimento de soluções que contribuam para a promoção do desenvolvimento sustentável, em diálogo com o Brasil real e a serviço da promoção do bem-estar das pessoas – as que estão vivas e as que virão. É a “solução” decorrente desse processo de interação que, na Rede de Tecnologia Social (RTS), chamamos de tecnologia social. E tem sim, muitas pessoas e organizações, de todos os ambientes, pensando, desenvolvendo e reaplicando essas tecnologias.

Só no Brasil, que fazem parte da Rede, são quase 850 instituições envolvidas entre ONG, universidades, centros de pesquisa, órgãos de governo, empresas. E esse movimento vem crescendo e os avanços estão acontecendo.

Para mostrar o que está acontecendo, a RTS desenvolveu e lançou o Espaço Aberto de Conhecimento, plataforma virtual vinculada ao Portal (www.rts.org.br), onde será possível que compartilhem experiências e construamos conhecimentos de forma colaborativa, a partir da dinâmica estabelecida.

Mas há muito ainda para avançar.

Precisamos da aprovação do marco legal das tecnologias sociais.

Precisamos de um orçamento específico, dentro do MCT, quem sabe até um fundo setorial, que não seja só para “fazer de conta”, nem apenas os 2% que hoje são destinados às ações que envolvem tecnologias sociais, nem tampouco que fiquemos dependentes de emendas parlamentares.

Precisamos participar dos espaços e instâncias de tomada de decisão sobre a política de CT&I do país, precisamos ser considerados como atores do sistema de ciência e tecnologia.

Tudo isso porque ciência, tecnologia e inovação tem relação direta com desenvolvimento sustentável e isso precisa ser, de fato, incorporado, de verdade, por todos em nosso país.

Relatório da sessão “Tecnologias sociais”

Irma R. Passoni¹

A coordenadora Larissa Barros (secretária executiva da Rede de Tecnologia Social/RTS) abriu os trabalhos, observando a importância de uma sessão sobre “Tecnologias Sociais” no âmbito da Conferência de CT&I, algo bastante difícil há alguns anos, e apresentou notícia dos avanços que o campo do desenvolvimento social tem conhecido, a despeito do imenso trabalho que ainda há a fazer.

Em seguida, passou a palavra a Carlos Bielschowsky, secretário de Educação a Distância do Ministério da Educação (MEC), que centrou sua apresentação sobre os esforços que o governo federal tem empreendido para a promoção da inclusão social pela via da inclusão digital. Falando das ações desenvolvidas na Secretaria de Educação a Distância, observou que é preciso pensar a escola como espaço onde é possível começar a quebrar as desigualdades sociais, de conhecimento, de acesso a bens culturais, etc.

Dentre as estratégias da Secretaria, destacam-se três eixos:

1. Investimentos em infraestrutura (construção e manutenção de laboratórios, expansão e promoção de acesso à Internet);
2. Capacitação de professores, para lidar pedagogicamente com os recursos dos laboratórios (como os cursos oferecidos pela Universidade Aberta do Brasil, que contam também com módulos semipresenciais e laboratórios);

¹ Gerente Executivo do Instituto de Tecnologia Social do Brasil (ITS Brasil).

3. Distribuição de conteúdo digital (em portais como o Portal do Professor, no qual existe ambiente que permite preparar, editar e compartilhar aulas).

Segundo dados apresentados, até o final de 2010, 93% da população escolar contarão com acesso a laboratórios com banda larga.

Outros projetos que foram destacados se referem a tecnologias multimídia (como no caso do projeto Projetor Integrado, um dispositivo que possibilita ao professor projetar aulas e materiais em diversos locais; do programa Um Computador por Aluno, que visa criar condições de superação da exclusão digital e das desigualdades entre alunos de escola pública e outros).

Bielchowsky notou ainda que tais tecnologias também se apresentam como de fundamental importância num modelo de educação, tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio, que valoriza as escolhas individuais, no sentido de que os alunos são vistos como indivíduos capazes de formular seus próprios itinerários formativos.

Encerrada a apresentação de Carlos Bielchowsky, a coordenadora passou a palavra ao gerente de Parcerias, Articulações e Tecnologias Sociais da Fundação Banco do Brasil (FBB), Jefferson D'Ávila de Oliveira. Oliveira iniciou sua fala, observando que o conceito de tecnologia social (TS) não se encontra ainda no domínio público, mas que, a despeito disso, existe um grande número de experiências que estão fazendo ou usando tecnologia social – 571 experiências, por exemplo, registradas pelo banco de tecnologias sociais da FBB.

Retomando o histórico da FBB, Oliveira retomou o caminho percorrido até que se chegasse à ideia de que as tecnologias sociais, se registradas e passíveis de reaplicação, consistem numa espécie de patrimônio de inovações sociais.

Jefferson Oliveira apresentou o conceito de tecnologia social utilizado pela Fundação Banco do Brasil: “a tecnologia social compreende produtos, técnicas ou metodologias reaplicáveis desenvolvidas na interação com a comunidade e que representam efetivas soluções de transformação social”.

Para tornar mais claro o conceito, Oliveira apresentou a experiência do sistema de Produção Agroecológica Integrada e Sustentável (PAIS), que atualmente conta com cerca de 8.000 hortas implantadas no Brasil. Apontando para os problemas que o sistema ajuda a enfrentar – como a exclusão social do homem do campo, a contenção do êxodo rural –, ele também observa que se trata de uma tecnologia que rompe com a ideia de que o empreendimento de agricultura familiar é, necessariamente, pequeno.

Oliveira apontou ainda as oportunidades que tais experiências têm no contexto das políticas públicas, destacando a importância que uma legislação como a Lei 11.947, de 16 de junho de

2009, assume para incentivar e tornar viáveis empreendimentos de agricultura familiar. Trata-se de lei que define que, no mínimo 30% dos produtos destinados à alimentação escolar, devem ser provenientes da agricultura familiar.

Encerradas as apresentações, a coordenadora passou a palavra à gerente executiva do Instituto de Tecnologia Social, Irma R. Passoni, a quem cabia a função de relatoria. Passoni iniciou sua fala, sublinhando que sua tarefa era dupla: trazer à mesa documento contendo as discussões acumuladas no Fórum Brasileiro de Tecnologia Social e Inovação e sintetizar as contribuições dos participantes da mesa. Em relação à primeira tarefa, a relatora expôs as contribuições das Organizações da Sociedade Civil (OSC), incluindo as principais propostas que resultaram em documento (anexo), conforme segue:

1. Formular e implantar um programa nacional de inovação e tecnologia social, com o objetivo de promoção, financiamento, apoio e monitoramento de pesquisas e projetos voltados ao desenvolvimento de tecnologia social e inovação social.
2. Contemplar as seguintes áreas de atuação:
 - Água, preservação e gestão dos recursos hídricos;
 - Agricultura familiar e urbana;
 - Agroecologia;
 - Agroindústria autogestionária e cooperativada;
 - Arranjos produtivos locais (APL);
 - Arte e cultura;
 - Assistência social;
 - Comunidades tradicionais;
 - Desenvolvimento local participativo e sustentável;
 - Ecoturismo e agroturismo de base comunitária;
 - Educação;
 - Educação ao voluntariado;
 - Empreendimentos de economia popular e solidária;
 - Extensão tecnológica;
 - Fontes alternativas e renováveis de energia;

- Geração de trabalho e renda;
 - Habitação e moradia popular;
 - Inclusão digital, *software* livre e licenças abertas;
 - Iniciação científica e tecnológica;
 - Meio ambiente;
 - Microcrédito;
 - Direitos da criança e do adolescente;
 - Permacultura;
 - Pesca artesanal e piscicultura;
 - Preservação da biodiversidade;
 - Promoção da igualdade em relação a gênero, etnia, cor e pessoas com deficiência;
 - Reciclagem de materiais e coleta seletiva;
 - Recuperação e tratamento de resíduos;
 - Saneamento básico;
 - Saúde;
 - Segurança alimentar e nutricional;
 - Tecnologia assistiva.
3. Elaborar diretrizes e regulamentação para essas novas tecnologias e esse novo modelo de produção, uso e disseminação de tecnologia.
 4. Garantir recursos para financiar as atividades de pesquisa e desenvolvimento de tecnologias sociais, assim como o acesso da população a seus resultados e etapas de desenvolvimento.
- Criar um fundo próprio para a implementação do programa, com sugestão de alocação de recursos da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep).
 - O financiamento deverá abranger:
 - formação inicial e continuada;
 - pesquisa;

- desenvolvimento e implementação de tecnologias (técnicas, metodologias, processos, *softwares*, equipamentos, implementos, etc.);
 - divulgação por meio de publicações (artigos, cadernos de formação, revistas, livros digitais, etc.), espaços de intercâmbio (encontros, eventos, oficinas, visitas técnicas, redes sociais) e espaços em canais de comunicação (meios: audiovisual, impresso, digital, *site*);
 - fortalecimento institucional das organizações proponentes de projetos e do fórum representativo da sociedade civil organizada;
 - aquisição de bens materiais e não materiais.
5. Propor a Secretaria de Ciência e Tecnologia para a Inclusão Social do Ministério da Ciência e Tecnologia (Secis/MCT) como órgão do governo federal responsável pela coordenação do programa, com a participação da sociedade civil organizada.
- Fortalecimento das ações da Secis/MCT, com recursos próprios, oriundos do orçamento da União direcionados ao MCT.
6. Adotar estratégias de participação da sociedade civil organizada no monitoramento e avaliação do programa.
- Estabelecer uma instância representativa da sociedade civil organizada (fórum ou colegiado de expressão nacional) com a responsabilidade de monitorar de forma permanente a destinação dos recursos e a execução do programa.
 - Promover a utilização do Sistema de Acompanhamento de Tecnologias Sociais (Satecs), desenvolvido por encomenda da Secis/MCT, como instrumento de gestão do programa com controle social e transparência na divulgação dos dados.
 - Reativar o conselho consultivo da Secis/MCT e retomar as reuniões regulares, com representantes da sociedade civil organizada, poder público, setor produtivo e comunidade científica.
7. Privilegiar a execução de parcerias interministeriais e intersetoriais como forma de otimizar recursos e potencializar as ações de inovação e tecnologia social nas áreas previstas no programa. Destacam-se:
- Parcerias entre a Secis/MCT, ministérios (MEC, MDS, MDA, MinC, MTE) e órgãos da gestão pública estadual e municipal.
 - Parcerias com as instituições públicas de ensino e pesquisa, em todos os níveis.

- Parcerias com entidades de fomento e representação de empreendimentos de economia solidária, incubadoras tecnológicas de cooperativas populares das universidades e dos municípios.
8. Criar uma agência ou centro de referência para organizar, compartilhar, disseminar e comercializar as tecnologias e inovações sociais, envolvendo nesta cadeia universidades, institutos de pesquisa, empresas, gestão pública, associações representativas de comunidades locais e OSC.
 9. Instituir formas de participação de representantes da Secis/MCT, das organizações da sociedade civil e das comunidades locais produtoras de tecnologia social nos seguintes conselhos e órgãos colegiados:
 - Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (CNPq);
 - Conselho Deliberativo do CNPq;
 - Comitês Assessores do CNPq;
 - Comitê Multidisciplinar de Articulação do CNPq;
 - Conselho do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico;
 - Comitês Gestores dos Fundos Setoriais do Ministério da Ciência e Tecnologia;
 - Demais conselhos e comitês gestores das agências de fomento à pesquisa e desenvolvimento tecnológico.
 10. Fortalecer a extensão universitária, considerada fundamental para garantir a missão social da universidade e a formação de profissionais capacitados a promover o diálogo construtivo dos saberes, a valorização da diversidade socioambiental das regiões brasileiras e a apropriação das tecnologias sociais pelas comunidades locais.*
 11. Ampliar e estimular a criação de editais para projetos de pesquisa e desenvolvimento de inovações sociais e tecnologias sociais cooperativados, ou seja, com compartilhamento de responsabilidades tanto na gestão quanto na execução entre universidades, OSC, instituições de pesquisa, poder público e empresas.
 12. Considerar, nas investigações científicas desenvolvidas por universidades e centros de pesquisa, as organizações locais e os princípios e valores da tecnologia social, como forma de incentivar que os conhecimentos produzidos nestas instituições beneficiem as comunidades.

* As propostas 9, 10, 11 e 12 foram extraídas da Declaração das ONGs – Ciência e Tecnologia com Inclusão Social (2005), disponível em <http://www.ctids.org.br/publicacao/arquivo/declaracao-das-ongs-3a-conferencia-de-ciencia-tecnologia-e-inovacao-2005>. As organizações que elaboraram o presente documento optaram por reapresentá-las.

A seguir, Irma Passoni citou uma frase de Thereza Penna Firme para introduzir a sua fala: “Não vá atrás de mim que posso não guiá-lo. Não vá à minha frente, que posso não segui-lo. Vá ao meu lado” (GIFE, 13.04.2010). Segundo ela, esse espírito de parceria e produção coletiva é uma das marcas essenciais da discussão proposta pelas tecnologias sociais.

Relembrando que o conhecimento é um dos direitos humanos, Passoni apresentou proposta que sugere claramente que as tecnologias sociais não se definem apenas por suas finalidades ou impactos sociais, embora estes sejam importantes: as tecnologias sociais implicam novos modos de produção do conhecimento, incluindo atores para além de pesquisadores, universidades e institutos de pesquisa e incluindo formas de conhecimento para além do científico *stricto sensu*, isto é, incluindo também conhecimentos populares e tradicionais, por exemplo.

Defendendo que as tecnologias sociais se relacionam à urgente necessidade de constituição de um novo projeto de sociedade, Passoni defendeu o estabelecimento de diálogos entre acadêmicos, empresas, governo e sociedade civil, ressaltando que deve se tratar de um diálogo horizontal, não hierarquizado.

Em seguida, Passoni enfatizou a necessidade de “lutar” pela ampliação da participação nos conselhos dedicados ao tema da ciência, tecnologia e inovação, bem como em instituições como o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); também observou a necessidade de definição de fontes estáveis de financiamento às políticas públicas de inclusão social no campo da ciência, tecnologia e inovação, a fim de permitir a estruturação dessas políticas, para que não fiquem reféns de emendas parlamentares.

Agradecendo as participações da mesa, a coordenadora Larissa Barros observou a importância de os representantes de organizações da sociedade civil (OSC) estarem no espaço da 4ª CNCTI, a despeito da marca de “ambiente acadêmico” que tal espaço assume. Tal marca se deve ao fato de que, historicamente, estabeleceu-se que discutir CT&I é prerrogativa de acadêmicos, o que se reflete ainda hoje inclusive nos baixos graus de participação de OSC nas conferências regionais e estaduais.

Segundo Larissa, em especial quando se propõe pensar no tema da 4ª Conferência – que envolve o desenvolvimento sustentável – é necessário considerar as várias dimensões que isso envolve e também os *anseios dos cidadãos*. Isso significa assumir o importante papel que as OSC desempenham, não apenas no controle de gastos e resultados, mas desde o planejamento e construção das políticas de CT&I.

Outro fator destacado pela coordenadora da mesa foi que a tecnologia não se restringe aos dispositivos construídos no interior dos muros universitários ou de institutos de pesquisa, mas é produzida na interação entre atores, seus conhecimentos, suas necessidades e demandas.

Após o recebimento de um grande número de perguntas, a palavra foi passada aos membros da mesa, que responderam as mais pontuais, e a mesa se comprometeu a responder, por e-mail, as demais questões, além de organizá-las e incorporá-las ao relato final.

Antes do encerramento da mesa, houve concordância dos participantes da mesa e da sessão sobre a importância estratégica de promover, tão breve quanto possível, um debate nacional e internacional sobre o tema da inovação social, para dar sequência e aprofundamento ao debate realizado ao longo da 4ª Conferência.

Abaixo, apresentamos as questões propostas à mesa, organizadas a partir dos seguintes eixos:

Questões. Subdivididas em:

- Tecnologia social (conceito, implicações, compreensão)
- Educação
- Financiamento de iniciativas de TS
- Participação em políticas de CT&I
- Relação universidade-tecnologia social
- Indicadores e avaliação (de resultados e de impactos)
- Gerais

Propostas e diretrizes. Subdivididas em:

- Tecnologia social
- Democratização do sistema de CT&I
- Próximos passos
- Sugestões
- Observações
- Carta à IV Conferência Nacional de CT&I

Como se tratava de registrar *as ideias*, questões apresentadas na mesma filipeta podem ter sido desdobradas em duas ou três ideias no momento da organização e inclusive alocadas em eixos distintos, razão que reforçou nossa opção por omitir, neste relato, o nome dos autores.

1. QUESTÕES

Eixo	Questões
Tecnologia social	• Na visão de vocês, o reconhecimento das tecnologias sociais como política pública depende mais da vontade política ou da disseminação desse conceito e prática social? • Qual o significado da área de Ciências Humanas para o desenvolvimento de tecnologias sociais? • Como se aplica a tecnologia social no âmbito da cultura local de determinada comunidade? • O conceito de tecnologia social apresentado na mesa de ontem é bem distinto do colocado por vocês. Nele aparecia o sujeito – trabalhadores – que introduzia a tecnologia no processo de trabalho com o objetivo de apropriação coletiva do excedente e de uma produção autogestionária. Por que essas características não aparecem no conceito que vocês usam? • A tecnologia social parece ser um elemento importante na concepção de políticas públicas voltadas para inclusão social e desenvolvimento sustentável. Na possibilidade de criação de um programa nacional de fomento à tecnologia social, qual seria o melhor ministério para abrigá-lo? • Existem experiências internacionais importantes (Reino Unido, Índia, Austrália, Holanda) que já promovem reflexões e ações sobre inovação social. Como você vê o potencial da cooperação internacional para colaborar com o Brasil na consolidação das iniciativas de inovação social? Como fazer isto? • Com base no documento apresentado e na preocupação (RTS) de construir um novo modelo de desenvolvimento, pergunto: como enfrentar o contexto de “pensar” e “atuar” na TS num ambiente de economia de mercado? • Tivemos, ontem (26.05), sessão como esta, 15 minutos dedicados a uma exposição sobre responsabilidade social empresarial por um empresário. Hoje, tivemos uma exposição sobre as ações que o governo vem desenvolvendo no campo da inclusão digital e educação a distância. Que relação existe entre o objeto dessas exposições e o conceito de tecnologia social?
Educação	• Já que estamos tratando de TS e de inclusão digital, pergunto: você não falou de software livre; o programa contempla o uso de energia limpa (junto à parabólica deverá ir também um kit de energia solar)? Como está sendo trabalhado o tema do lixo eletrônico no programa de ID? • Como aproximar as tecnologias sociais no fortalecimento da educação básica? • Como mostrar ao professor que aprender uma nova ferramenta tecnológica é essencial, já que muitos preferem o velho modelo de ensino, o que dificulta o processo de inclusão digital?

	• A massificação do ensino a distância não pode ser entendida como uma maneira de não investir e oportunizar o acesso à universidade para todos? • Os cursos técnicos não poderiam ser um passaporte para a universidade, sem precisar de um vestibular, já que o aluno aprende na prática e são os profissionais que suprem a demanda no mercado? • Como o MEC pretende atingir populações fora das regiões Sul e Sudeste (no programa de inclusão digital)? O que pretende o MEC fazer nas escolas que estão nas regiões onde ainda não há banda larga, a exemplo da Amazônia? • Os recursos digitais e a capacitação dos professores apresentados se estendem às universidades públicas? Em muitas universidades os professores não contam com recursos mínimos para elaborar e ministrar aulas, utilizando estratégias digitais, e os estudantes de graduação não dispõem de recursos para estudos, elaboração de seminários, pesquisas bibliográficas e outras atividades. • Os parâmetros de avaliação da educação a distância e educação presencial apontam a mesma eficiência nos dois sistemas? Que parâmetros são comparados?
Financiamento de iniciativas de TS	• Como garantir recursos para financiar as atividades de pesquisa e desenvolvimento de tecnologias sociais, assim como o acesso da população aos seus resultados e etapas de desenvolvimento? • O MCT, que abriga majoritariamente programas de fomento voltados para a iniciativa privada, conseguirá aportar recursos financeiros significativos para a tecnologia social? As organizações da sociedade civil conseguirão acessar tais recursos? • Esta é a 1ª mesa da 4ª CNCTI que trata da temática TS!! Isso significa que ainda muito teremos que percorrer para que a C&T deste país reconheça a necessidade de produzir conhecimento voltado para o desenvolvimento social? Como falar de inovação social se os investimentos do MCT não ultrapassam 2%? Qual a proposta desta conferência com relação aos investimentos públicos na área, incluindo as TS?
Participação em políticas de CT&I	• Como garantir recursos para financiar as atividades de pesquisa e desenvolvimento de tecnologias sociais, assim como o acesso da população a seus resultados e etapas de desenvolvimento? • Em outros países, há experiência de painéis do cidadão para debater questões de ciência e tecnologia. No Brasil, ainda está centrado em painéis de especialistas, seguido de 5 minutos de debates como esta conferência. Como promover a participação da sociedade civil na formulação de CT&I de forma permanente?
Relação universidades / institutos de pesquisa e TS	• Já existe uma articulação entre a pós-graduação e as tecnologias sociais? Como acelerar esse processo? • Existem iniciativas bem-sucedidas?

	• (Há) Exemplos de parcerias do Banco do Brasil com projetos (na área de Ciências Humanas), visando à formação do cidadão crítico e político? Quais editais de fomento estão relacionados à área das Ciências Humanas? • Como mobilizar a comunidade científica para a pesquisa na área das tecnologias sociais?
Indicadores e avaliação	• Preocupa-me o silêncio generalizado nesta conferência a respeito da necessidade de desenvolver índices de riqueza que identifiquem os serviços ambientais e sociais gerados pelas tecnologias sociais como parte da riqueza produzida por elas e, por outro lado, dilapidada pelas tecnologias e economia ditas convencionais, não solidárias, capitalistas. É possível avançar de fato nas TS sem que os agentes de PCTI tenham em mãos novos indicadores de riqueza? A Fundação Banco do Brasil pode colaborar para isso? • Como possibilitar de modo efetivo (acadêmico e empírico) o entendimento de tecnologias sociais para a comunidade universitária como um todo? • Nossa instituição trabalha há 38 anos no terceiro setor em educação, profissionalização, agricultura, pecuária. Queremos avaliar nosso trabalho frente às mudanças tecnológicas, mudanças na realidade social etc. Que órgão pode nos auxiliar nesta avaliação do trabalho social e redimensionamento de nossas atividades?
Gerais	• O PAIS pode ser considerado a mãe da agroecologia integrada e sustentável? • O que se tem feito como projetos, tanto do governo quanto das ONG, para despertar o gosto pela leitura e pela escrita? • Qual a sua opinião sobre a formação presencial (EAD) de profissionais em gestão de tecnologias sociais? • Qual é a proposta de tecnologia social para a Amazônia? • Vocês poderiam citar experiências de tecnologias de governança comunitária autogestionária? • Por que não há um representante da Secis/MCT na mesa? • A organização da 4ª CNCTI trouxe a Brasília cerca de 4.000 pessoas para conhecer ideias sobre a política de CT&I para o Brasil. Mas essas pessoas não têm espaço para dialogar e decidir sobre as melhores propostas para o governo implementar. Seria por falta de método ou decisão política de impedir o debate?

2. Propostas e diretrizes

Eixo	Proposições/diretrizes
Tecnologia social	• Formular e implantar um programa nacional de inovação e tecnologia social, objetivando promover e apoiar pesquisas e projetos voltados ao desenvolvimento de tecnologia social e inovação social. • Viabilizar a concretização de um programa nacional de inovação e tecnologia social que promova, financie e monitore pesquisas e ações em TS. • Estando a ciência, tecnologia e inovação como questão central para o desenvolvimento do Brasil, ela será também definidora do modelo econômico, social, ambiental e cultural que adotaremos. Sendo a tecnologia social uma das poucas, se não a única, que consegue abranger todos os aspectos necessários para a criação de um modelo sustentável, proponho que a tecnologia social seja reconhecida nesta conferência como uma área estratégica para a ciência, pesquisa, desenvolvimento e inovação. • Criar programa nacional de inovação e tecnologia social sob a coordenação da Secretaria de Ciência e Tecnologia para a Inclusão Social do MCT, auxiliada pela RTS e ITS Brasil, com ampla participação da sociedade civil organizada, com objetivo de esclarecer, promover, financiar, apoiar e monitorar ações (pesquisas e projetos) voltadas ao amplo desenvolvimento de TS. • Criar cursos tecnológicos em tecnologia social.
Democratização do sistema de CT&I	• Promover participação ativa da sociedade civil dentro dos “muros” estratégicos da ciência, tecnologia e inovação. Só com o saber da sociedade civil (saber popular) integrado com o saber da academia (saber academia) poderemos achar as soluções para os grandes entraves do convívio social. • Incluir no sistema nacional de C&T a representação das entidades da sociedade civil (inclusive os movimentos sociais de luta pela terra, pela habitação popular, catadores etc.) • No plano nacional de C&T para os próximos dez anos, incluir a prospecção e o atendimento das necessidades tecnológicas da agricultura familiar, catadores, construção de habitação popular, acesso à água potável e outras necessidades básicas dos seres humanos. • Criar o Instituto Nacional de Inovação Social (INIS) com sede e dotação orçamentária própria. • Viabilizar a participação ampliada (ex. da sociedade civil) em conselhos e agências de fomento, monitoramento de ações etc. • Tecnologia social deve ser área estratégica de ciência, tecnologia e inovação no Brasil. Esta é uma condição essencial para o desenvolvimento sustentável do Brasil.

Próximos passos

- Promover videoconferências mundiais para a continuidade dos trabalhos e transferência das tecnologias sociais, agregando todos os segmentos interessados. Urgente.
- Incluir no documento final da 4ª CNCTI: para um verdadeiro reconhecimento de relevância social dessa área da ciência, tecnologia e inovação, garantir recursos para financiar as atividades de pesquisa e desenvolvimento de tecnologias sociais, assim como o acesso da população a seus resultados e etapas de desenvolvimento.
- Proposta de linha de ação para política pública de CT&I: apoiar e financiar a criação, instalação e gestão de laboratório de tecnologia social nas universidades e centros de documentação e difusão cultural nos municípios.
- Incluir no plano nacional de CT&I um programa nacional de inovação e tecnologia social, com o objetivo de promoção, financiamento, apoio e monitoramento de pesquisas e projetos voltados ao desenvolvimento de tecnologia social e inovação social.
- As unidades de pesquisa do MCT (ao todo são 19) estão preparando seus planos diretores (2011-2014). A geração de tecnologias sociais poderia ser considerada uma dentre suas missões. Cabe à Secretaria de Inclusão Social pleitear dentro do próprio MCT.
- Garantir, nesta 4ª CNCTI, a inclusão das propostas que contemplem as tecnologias sociais como garantia de direitos, que ela passe a ser uma política pública e que sejam contempladas as propostas apresentadas no Livro Azul da Conferência Nacional (*Em anexo, o documento intitulado CT&I para o desenvolvimento sustentável: contribuição das organizações da sociedade civil, que apresenta as propostas e a contribuição das organizações da sociedade civil*).

Sugestões

- Propor à Secis/MCT fazer parcerias com empresas de telefonia no sentido de agilizar a implantação da tecnologia nas regiões mais distantes, que ainda não são atendidas com a banda larga.
- Proporcionar aos professores (fundamental, médio e universitário) oportunidade de se capacitar para promover uma inclusão digital adequada.
- Angariar apoio do MCT e das FAP, inclusive com editais anuais, para realização de feira de ciências em todo Brasil com premiações na SNCT.
- Há alguns anos estamos vendo ocorrer uma aproximação e interação crescente de ações de trabalhadores da saúde com cultura. A Fiocruz está desenvolvendo, com a Secretaria Municipal de Saúde do município do Rio, uma proposta inovadora de formação de agentes culturais de saúde. Propomos que essa experiência seja disseminada e fomentada (pela Fundação Banco do Brasil?) para um ganho de escala em dimensão nacional dessa tecnologia, que ajudará a fazer emergir esse novo profissional para a inclusão cidadã.
- Em Vitória (ES) desenvolvemos com o conselho popular da cidade, formação para empoderamento de 200 conselheiros locais de saúde, educação e meio ambiente. Estes conselheiros fazem “enraizamento em sua base territorial”. Incluindo ainda os

	representantes da sociedade civil em todos os conselhos da cidade, com o intuito de promover controle social na perspectiva da sustentabilidade socioambiental. Para multiplicar, incluir fortemente o MEC e o MMA. • A presente proposta leva em consideração o potencial de nossa sociedade em cooperar na redução das emissões de CO₂, procurando mitigar o aquecimento planetário. • O Brasil conta hoje com tecnologias sociais dirigidas ao uso térmico da energia solar. Estas tecnologias são de fácil uso e reaplicação. Seu uso, residencial/comercial, permite uma redução das emissões de CO₂ provenientes das usinas termoeletricas, ao enviar água quente aos chuveiros elétricos. Pela simplicidade de uso, pela redução de consumo de energia elétrica, pelo aumento de renda e satisfação das famílias, pelo alívio do sistema elétrico nacional, sugere-se a elaboração de políticas públicas, incentivando o uso em escala destas tecnologias sociais em todo o Brasil.
Observações	• Sou tutora a distância do Neaade-UFES, curso de Artes Visuais. Acredito na EAD, pois é a forma de dar condições àqueles que desejam fazer uma graduação e não teriam chance se não através da EAD. Mas o que me preocupa é a timidez de investimentos e políticas públicas para o total incentivo a essa modalidade de educação, uma vez que a EAD atinge os mais longínquos municípios do Brasil e esses muitas vezes não têm autonomia e até cultura para colaborar na formação desses futuros profissionais.
Carta à 4ª CNCTI	• Em decorrência do desconhecimento da realidade social dos interiores (municípios) dos estados da Região Nordeste, percebe-se claramente que a formulação de editais de tecnologia social para inclusão digital (TIC), principalmente para a criação de telecentros do governo federal, são inadequados às realidades locais. Principalmente se levarmos em consideração as realidades das diversas escolas públicas da região, que não contam na maioria das vezes sequer com bibliotecas. • Devido a esta realidade, a delegação do Nordeste em consonância com os movimentos sociais apresenta a seguinte proposta: • Apoiar os projetos já existentes de tecnologia social para inclusão digital, levando em consideração a realidade local no intuito de garantir a sustentabilidade de todos os telecentros que venham a ser implementados. Para tanto, desejamos que a ciência se volte prioritariamente para atender as necessidades da sociedade brasileira, sendo necessária a participação de todos os segmentos sociais. Janesmar Camilo de M. Cavalcanti (AL) Ticiane J. de Souza (BA) Luciano Campos (BA) Gilcéia S das Neves (BA) Teresinha G. (BA) Jandecy Oliveira da Silva (AL) Larissa Barros (AL)

PARTE 6

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SOCIAL

CT&I, as demandas sociais e desenvolvimento local

A inserção dos municípios na agenda nacional de CT&I

Silvio Roberto Ramos¹

1. O Fórum Nacional de Secretários e Dirigentes Municipais de Ciência, Tecnologia e Inovação

O “Fórum Nacional de Secretários Municipais de Ciência e Tecnologia” foi criado em 07 de dezembro de 2001, visando articular secretários municipais e estreitar as relações com órgãos dos governos federal e estaduais. A “Carta de Vitória” estabelece que o fórum objetive principalmente “constituir-se como agente ativo na política nacional de C&T, considerada como meio e instrumento essencial para a melhoria da qualidade de vida da população e promoção do desenvolvimento sustentável”.

A necessidade da criação de um espaço de articulação surgiu no âmbito do Conselho Municipal de Ciência e Tecnologia de Vitória, que foi pioneiro no estabelecimento de uma legislação municipal de C&T com a Lei nº 3.763/91, que, além do conselho, criou o Fundo de Apoio a Ciência e Tecnologia (Facitec).

Ainda segundo a Carta de Vitória “O Fórum buscará constituir-se enquanto corpo coeso e organizado, para formular proposições, a partir da troca de experiências, sobre as formas de intervenção e apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico local e gerar as articulações necessárias à participação nos conselhos e entidades afins, a fim de influenciar nas formulações de políticas científicas e tecnológicas em nível nacional”.

¹ Presidente do Fórum Nacional de Secretários Municipais de Ciência e Tecnologia.

Atualmente, o fórum conta com cerca de 150 municípios associados e tem atuado para divulgar/difundir a CT&I, capacitar agentes públicos para a elaboração de projetos e a estruturação de núcleos de CT&I no âmbito dos municípios, construir redes de relacionamento e articulação, identificar demandas e oportunidades de projetos e ações de CT&I nos municípios e promover a integração das políticas governamentais de CT&I nos níveis municipal, estadual e nacional com o estabelecimento de estratégias comuns de parcerias e apoio mútuo.

O fórum tem assento no Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (CCT) e no Comitê Consultivo do Programa Nacional de Apoio às Incubadoras de Empresas e aos Parques Tecnológicos (PNI/MCT) e tem desempenhado um papel estratégico para difundir a ideia de que os municípios são partes importantes do sistema nacional de ciência, tecnologia e inovação, constituindo-se em vetor fundamental para que as ações desenvolvidas pelos governos federal e estaduais cheguem e se consolidem no seu território, alcançando assim os cidadãos. Para isso, tem tido o imprescindível apoio do MCT, da FNP, bem como das parcerias com o Consecti, o Confap e a Abipti.

O processo de construção da 4ª CNCTI foi uma excelente oportunidade para promover a integração entre os três níveis de governo. Ao chegarmos ao ponto culminante desse processo, entendemos ter contribuído para o sucesso que está sendo alcançado pela coletividade envolvida, na medida em que diretores do fórum, secretários e dirigentes municipais membros deste se mobilizaram e participaram não apenas das conferências municipais, que foram possíveis de serem realizadas, assim como dos vários eventos temáticos, conferências estaduais e regionais. Podemos elencar algumas dessas conferências, como as de Vitória-ES; Arraial do Cabo-RJ; Cabo Frio-RJ; Rio de Janeiro-RJ; João Pessoa-PB; Colina do Tocantins-To; Palmas-To; Natal-RN, entre outras. Em todos esses eventos e espaços, buscamos firmar posições, no sentido de garantir a visibilidade do papel de também ser protagonista, o município, na agenda nacional de CT&I. Disponibilizamos, a seguir, o conjunto de reflexões apresentadas nas diversas oportunidades do processo da 4ª CNCTI, com o objetivo de consolidarmos tal protagonismo.

2. O papel do poder local no Sistema Nacional de CT&I (Carta de Belo Horizonte)

Um dos fatores centrais para alcançar o desenvolvimento pleno de uma nação é a capacidade de geração de riqueza a partir do conhecimento científico e tecnológico. Atualmente, esse conhecimento é produzido por um número cada vez maior de países que o utilizam para solucionar seus problemas estratégicos. Para isso, torna-se necessário implantar, em âmbito nacional, a cultura empresarial de agregação de valor por meio da inovação de produtos e processos.

Cada país que conseguir esse intento obterá ganhos substanciais na geração de riqueza, que poderão contribuir para a melhoria das condições de vida de toda a população e para afirmação da sua soberania. O sucesso brasileiro no setor petrolífero é um bom exemplo: graças aos aumentos substanciais de recursos para pesquisa, não só conseguimos atingir a autossuficiência na produção de petróleo, como estamos nos tornando um dos países detentores das maiores reservas provadas do mundo, com a descoberta do pré-sal.

No sistema brasileiro de ciência e tecnologia, um dos elos fracos da cadeia está na incipiência da cultura empresarial de inovação na iniciativa privada. Apesar dos esforços do governo central no sentido de disponibilizar recursos financeiros e implantar um sistema científico e tecnológico para criar este ambiente favorável, e da CNI, no sentido de construir instrumentos que divulguem, esclareçam e mobilizem o setor produtivo nacional em torno do tema Inovação, torna-se necessário agregar outros elementos, entre os quais a construção de sistemas municipais de ciência, tecnologia e inovação. Outro elo fraco está na participação municipal!

Além de recursos e conhecimento científico, também contribuem para esse ambiente favorável, incentivos tributários e fiscais, infraestrutura urbana e mão de obra qualificada. Esses fatores devem ser viabilizados pelos três níveis da federação, cada um cumprindo com a sua responsabilidade, de maneira articulada, e dirigida para atingir os objetivos estratégicos, definidos em nível nacional e estadual, porém realizados nos territórios dos municípios. As prefeituras são a porta de acesso da população aos diversos programas públicos. Cabe a elas, junto com os estados e o poder central, proporcionar esse ambiente favorável para a consolidação do sistema nacional de ciência, tecnologia e inovação.

O município abriga empreendimentos de micro, pequeno, médio e grande porte; abriga também o inventor, o artesão, o artista e o criador, o professor, o artífice e o cientista, o pesquisador e todos os cidadãos, regulando os empreendimentos, sejam serviços e produtos ou a própria convivência em sociedade. É no seu território que se estabelecem qualidade de vida e os apoios ou restrições, facilidades ou dificuldades, tanto para as iniciativas tradicionais quanto para empreendimentos inovadores. Em especial, é nele que as instituições de CT&I, bem como as MPME, prosperam ou definham. Cada vez mais, a inovação torna-se um fator crítico de sobrevivência e aprender a lidar com as inovações e com a permanente seleção, apropriação e uso do conhecimento no dia a dia, impacta igualmente indivíduos e organizações.

A novidade que poderá despontar no horizonte do estabelecimento de uma política nacional de estado na 4ª Conferência será o crescente protagonismo dos municípios, articulados entre si, com os estados e com a União! Faz-se necessário mobilizá-los mais ainda, sensibilizando-os com os benefícios potenciais e atuais, como nas oportunidades geradas desde já com a inovação, inclusive a social e com as tecnologias sociais. Esse desafio deve também sensibilizar as secretarias

estaduais de CT&I, as fundações estaduais de amparo e a todos os componentes do sistema, para que ampliem fortemente a integração participativa, durante e após Brasília.

3. Integração municípios, estados e a união

A inovação perpassa o temário da 4ª CNCTI, reafirmando a urgente necessidade da ampliação e reforço nos programas estaduais e municipais. Reflete obrigatoriamente as prioridades estratégicas nacionais estabelecidas, mas estão elas adequadas às necessidades e acúmulos nos estados e municípios, em especial na redução das desigualdades regionais e intrarregionais?

Considerando que algumas prioridades nacionais podem receber contribuições específicas dos entes federados, ao mesmo tempo em que estados e municípios também podem e devem receber reciprocidade do sistema nacional no que tange às prioridades estabelecidas, o fórum elaborou um “Documento de Referência” para a 4ª CNCTI, com a seguinte postulação:

4. Articulação dos sistemas municipais, estaduais e nacional

- Convocar a elaboração do planejamento estratégico do setor nos estados com a participação dos municípios/Elaborar o mapa do caminho para tal planejamento estratégico dos sistemas estaduais, contemplando a inserção dos municípios, com o estabelecimento de prioridades e compromissos regionais.
- Fortalecer as interações entre o sistema estadual e os sistemas municipais existentes, com a edição de editais segmentados de acordo com o porte dos municípios e outros instrumentos conjuntos, inclusive agregando recursos emparelhados pelo sistema nacional nas áreas de interesse comum, em especial para inovação (conforme a definição de inovação da OCDE - Oslo, 2005).
- Instituir balcões estaduais e nacionais para projetos de implantação de núcleos municipais de CT&I/núcleos municipais de inovação na linha dos programas da Secis/MCT e da Setec/MCT dentre outros, como a Renapi/MDIC, com treinamentos e qualificação dos agentes locais para propor e elaborar projetos com captação de recursos (emparelhados com recursos municipais e estaduais de contrapartida / *seed money*); capacitados como agentes de CT&I para o desenvolvimento (Sebrae/FNP/MCT/MDIC/ABDI, dentre outros).
- Incentivar e apoiar a implantação de sistemas municipais de ciência, tecnologia e inovação, inclusive com programas de treinamento e financiamento de projetos para os municípios que aderirem.

- Articular redes de instituições de CT&I locais/regionais com as redes já existentes (ABDI, Anpei, Anprotec, SBPC, IPEA, CGEE, etc.) a partir da confecção/atualização de guias estaduais de informações em CT&I. Instituir portais estaduais de CT&I e redes regionais de CT&I (banda larga/RNP).

5. Pesquisa, desenvolvimento e inovação estratégica para a região

- Integrar editais/programa de atração/bolsas de doutor (recém-doutor), mestre e especialistas nos setores estratégicos para os estados e municípios. Reforçar e ampliar as competências técnico-científicas nos setores tecnológicos/econômicos estratégicos para a socioeconomia local e regional mediante prospecção analítica nos territórios (CGEE).
- Descentralizar os institutos nacionais/internacionais de pesquisa (público e/ou privado), incentivando subsedes/campi avançados/núcleos especializados nas diversas regiões mediante prospecção analítica nos territórios (CGEE).
- Apoiar/financiar a criação de institutos âncora estaduais/regionais de PD&I (Tipo IPT, Fundação Certi) voltados para a inovação.
- Apoiar fortemente programas estaduais/regionais de desenvolvimento tecnológico para suporte a inovação (Secis/MCT com CVT; Setec/PNI/MCT com incubadoras de base tecnológica & parques tecnológicos, dentre outros).

6. CT&I para o desenvolvimento social local & regional

- Incentivar programas estaduais de incubadoras de negócios (tradicionais, mistas, sociais em parceria com Sebrae e outros).
- Fortalecer os programas para os municípios, com a destinação de recursos orçamentários no âmbito federal (MCT/Secis) e estadual (FAP).
- Elaborar planos diretores regionais de investimentos em CT&I, para subsidiar a alocação de recursos oriundos de emendas parlamentares.
- Incentivar e apoiar parcerias para programas estaduais de indústrias criativas/economia da cultura/economia do conhecimento/economia ambiental (parceria secretarias de cultura e meio ambiente municipais, estaduais; MINC e MMA).
- Instituir programa nacional de identificação e apoio aos talentos jovens com altas habilidades; complementares a programas estaduais (apoiados e incentivados/MEC).

- Agilizar e reforçar as redes estaduais de banda larga e a conexão/expansão das cidades digitais (programas estaduais para cidades digitais, telecentros, etc.).
- Apoiar programas estaduais/locais de educação para CT&I nos três níveis de ensino, abrangendo inclusive espaços não formais (CVT; centros, parques e museus de ciência; etc.) com reforço na difusão e popularização do conhecimento técnico & científico, em parceria com os municípios (espaços & eventos municipais, regionais e estaduais do conhecimento) em parceria com o MEC e o MMA.

7. Base municipal: CT&I para o território nacional com tecnologia social

A convergência entre a Lei da Inovação e a Lei Geral, expressa no Capítulo X desta, inserida no bojo do esforço FNP/Sebrae para implantar a Lei Geral nas regiões metropolitanas do Brasil, levou a uma tipificação das cidades conforme o quantitativo de negócios e empresas; pequenas, médias e grandes; e sua população.

Tipo 1: Grupo Principal – cidades pequenas, sem grandes empresas e com poucos pequenos negócios.

Tipo 2: Grupo Intermediário I – cidades pequenas, sem grandes empresas, mas com muitos pequenos negócios.

Tipo 3: Grupo Intermediário II – cidades pequenas, com uma ou duas grandes empresas e com poucos ou muitos pequenos negócios.

Tipo 4: Grupo Minoritário – cidades médias e grandes, com muitas médias e grandes empresas e milhares de pequenos negócios (3% das cidades brasileiras, mais de 150 mil habitantes).

Assim, para cada um dos quatro tipos acima caracterizados, propomos uma plataforma tecnológica composta com ações e projetos atualmente disponíveis, já testados e implantados em algumas localidades. Afortunadamente, existem recursos também disponíveis e alocáveis para financiar tal iniciativa. Espera-se inclusive seu incremento quando da operacionalização do fundo relacionado ao pré-sal. Se vontade política houver, e esta deve ser a grande meta dos municípios na 4ª CNCTI: plasmar esta vontade; uma série de pilotos regionais pode ser iniciada já.

Tipo 1: núcleo com agentes de inovação e desenvolvimento, telecentro casa Brasil com biblioteca multimídia, ensino de línguas, observatório astronômico, museu da história local, CVT para melhoria do ensino de ciências, incubadora social.

Tipo 2: núcleo com agentes de inovação e desenvolvimento, telecentro casa Brasil com biblioteca multimídia, ensino de línguas, observatório astronômico, museu da história local, CVT para melhoria do ensino de ciências, incubadora social, pré-incubação de negócios, incubadoras regionais.

Tipo 3: instância de CT&I no planejamento ou no desenvolvimento, telecentros com biblioteca multimídia, ensino de línguas, observatório astronômico, museu histórico e da história natural local, CVT, incubadoras de negócios, incubadora de base tecnológica regional.

Tipo 4: sistemas de CT&I, telecentros, bibliotecas multimídia, planetário, museus de ciências, histórico, e da história natural local, CVT, apoio às altas competências jovens locais, incubadoras, parques tecnológicos locais ou regionais.

Portanto, convergindo-se as vontades e imbuindo-se do compromisso os dirigentes e lideranças locais, regionais, estaduais e nacionais, há um caminho exequível, da base para o topo, com vários mecanismos de financiamento listados a seguir:

- Parcela do fundo do pré-sal;
- Incremento no orçamento ordinário da Secis e da Setec/MCT; de setores do MEC, MMA, MINC e MDIC;
- Fundos estaduais de CT&I, educação e meio ambiente;
- Recurso municipais (*seed money* – capital semente) nas cidades do Tipo 4;
- Fundos existentes (setoriais, FUST, ANP, etc.);
- Parcerias com o Sistema S, terceiro setor e setor privado, mediante incentivos; e
- Captação junto a parceiros e fontes internacionais.

A porta da oportunidade está aberta. Vamos entrar?

Desafios e oportunidades para políticas de desenvolvimento produtivo e inovativo no terceiro milênio

Helena Maria Martins Lastres¹

Este texto desenvolve o argumento de que os principais desafios ao atendimento das demandas sociais e do desenvolvimento local nas políticas de desenvolvimento produtivo e inovativo relacionam-se a processos de injustiça cognitiva e à utilização de conceitos, indicadores e modelos padronizados e que embutem escolhas políticas de modo nem sempre visível. Tais conceitos, indicadores e modelos, orientados pela tendência principal que marcou os anos 1980 e 1990 no mundo e no Brasil – aqui denominado de lógica administrativa –, contribuíram em muito para excluir atores, atividades e regiões das agendas de pesquisa e de políticas, reforçando assim desigualdades políticas, econômicas, sociais e regionais. No final do texto, são elaboradas recomendações para política CT&I para os próximos anos.

1. Breve diagnóstico sobre a situação e principais desafios para o Brasil

1.1. Injustiça cognitiva

A noção de injustiça cognitiva refere-se à constatação de que alguns conhecimentos são considerados como científicos e tecnológicos formalizados, enquanto outros conhecimentos são designados de não científicos ou tradicionais. Os primeiros são reconhecidos como verdadeiros,

¹ Secretaria de Arranjos Produtivos e Inovativos e Desenvolvimento Regional e Local do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

válidos, possíveis de reconhecer e apropriar e, portanto patentear. Já os segundos são geralmente tomados como públicos e muitas vezes até desqualificados como crenças e superstições. Esta noção baseia-se, por um lado, na constatação de que alguém se colocou no direito de estabelecer as regras, julgar e definir o que pode e não pode ser tomado como conhecimentos do primeiro grupo. Por outro lado, apoia-se no reconhecimento da transformação social e cultural produzida pelo que é considerado como ciência, enquanto sistema de conhecimentos que veicula uma visão do mundo e da sociedade. Assim, as hierarquias entre conhecimentos são vistas simultaneamente como produtos e como produtoras de hierarquias sociais e das desigualdades que resultam delas. Como, por exemplo, apontado por Souza Santos, 1987, “sendo um mundo global, a racionalidade científica é também um modelo totalitário, na medida em que nega o caráter racional a todas as formas de conhecimento que não se pautarem pelos seus princípios epistemológicos e pelas suas regras metodológicas” (pg. 10-1).

Em apoio a esta linha de pensamento, adiciona-se o argumento de que todo o conhecimento é contextual e que a ciência moderna reflete, maiormente, as realidades nos países da Europa e do Atlântico Norte e o modo como eles se relacionam com as outras regiões do mundo. Aponta-se que a chamada ciência eurocêntrica produziu um efeito duplamente negativo nestas últimas regiões. Por um lado, reforçou a hierarquia entre países desenvolvidos e países menos desenvolvidos e as relações de colonialismo interno. Por outro, impediu a construção de um conhecimento científico ancorado nas realidades dessas regiões. Alega-se principalmente que a chamada ciência moderna desconhece a complexidade e a fragilidade das regiões tropicais, seus ecossistemas, sua biodiversidade e, principalmente, suas comunidades pluriétnicas e multiculturais.

Daí também a conclusão de que a injustiça social traduz-se frequentemente em injustiça cognitiva, entre as sociedades e nas relações entre elas. Assim, o conceito de injustiça cognitiva global é definido como assente na hierarquia entre ciência moderna e conhecimentos tradicionais e locais, entre mundo desenvolvido e subdesenvolvido e entre o centro e a periferia do sistema mundial. Meneses, 2004, é uma das autoras que desenvolve a ideia de que a colonialidade do saber científico consiste em conceber o Norte como tendo conhecimento e soluções e o Sul como tendo informações e problemas. Conhecimento este geralmente descontextualizado e que ignora ou exotiza as práticas e os saberes locais. Visvanathan, 2004, também discute os impactos da difusão de uma forma de ciência hegemônica e do conhecimento descontextualizado em que ela se traduz e aponta problemas que podem resultar de concepções da ciência que não respeitam os saberes das populações, as suas memórias e aspirações, os seus espaços e os seus tempos, e, sobretudo, os seus direitos à voz e à participação democrática. Mora-Osejo e Fals Borda, 2004, propõem o desenvolvimento de paradigmas científicos endógenos, contextualizados que valorizem os conhecimentos populares e permitam fundar o desenvolvimento sustentável, por exemplo, das regiões tropicais. Apontam ainda que ape-

nas desta forma será possível superar a injustiça cognitiva global e fundar novas e eqüitativas alianças entre cientistas do Norte e cientistas do Sul.

A tentativa de utilizar os enfoques conceituais, analíticos e normativos desenvolvidos para países mais desenvolvidos em outras regiões, além de não dar conta das especificidades destas pode contribuir para limitar e retardar o desenvolvimento das mesmas, assim como reforçar desigualdades.

2. Lógica administrativa

A necessidade de superar modelos de política padronizados e descontextualizados e de promover propostas e processos locais – em vez de sufocá-los pelo uso de modelos de apoio ofertistas tradicionais pontuais, sem compromisso e que não “enxergam” as necessidades e as oportunidades locais – soma-se àquela enfrentar a lógica administrativa. Esta se refere à tendência a estabelecer atributos e regras ideais de funcionamento de um território ou arranjo produtivo e inovativo local (APL), que reduz a política à questão de gestão e que confere papel central a métodos quantitativos, atribuindo-lhes uma cientificidade inquestionável. A adoção de modelos orientados por tal lógica igualmente cria exclusão de atores, atividades e regiões das agendas de pesquisa e de políticas, reproduzindo e contribuindo para reforçar desigualdades. Outro fator restritivo é a utilização de indicadores geralmente parciais, inadequados e enviesados muitas vezes incompatíveis e constantemente desatualizados. Nota-se aqui o alerta referido como “síndrome do rodapé”.²

Enfatiza-se a limitação causada pelo uso de modelos conceituais e normativos com tendência a (i) isolar o estudo dos fenômenos econômicos de seu quadro histórico e político-social; (ii) ignorar que o comportamento das variáveis econômicas depende de atores e parâmetros sociais e políticos. Como alertado por Furtado, “Quanto mais sofisticados, mais afastados se encontram tais modelos do caráter multidimensional da realidade social.” (2000, p. 18). Em linha semelhante, Freeman aponta as limitações de análises quantitativas baseadas em modelos abstratos e propõe métodos caracterizados como *reasoned history* ao citar um dos principais alertas feitos por Schumpeter: “*It is absurd to think that we can derive the contour lines of our phenomena from our statistical material only. All we could ever prove from it is that no regular contour lines exist ... We cannot stress this point sufficiently. General history (social, political and cultural) economic history and industrial history are not only indispensable, but really the most important contributors to the understanding of our problem. All other materials and*

² Tendência a reconhecer os vieses, inadequações e outras limitações de indicadores em notas de rodapé e utilizá-los como se tais limitações não tivessem a menor importância ou inexistissem. Veja Freeman e Soete, 2007. As implicações para políticas de tal comportamento são extremamente negativas.

methods statistical and theoretical are only subservient to them and worthless without them." (FREEMAN, 1982, p. 8).

A crença de que território e tempo histórico podem ser ignorados nas análises econômicas foi reanimada pelo modismo de algumas teses sobre a aceleração da globalização nas duas últimas décadas do milênio sob a referência ao fim da história e da geografia. Em consonância com estas reflexões, Souza Santos, 2004, critica os pressupostos ortodoxos, os quais – por dominarem a sociedade de conhecimento – impactaram a própria criação de conhecimento. "E o positivismo ganhou novo fôlego pelas 'afinidades eletivas' que revelou com a sociedade de mercado em construção: a predileção pela abstração lógico-numérica levada ao extremo pela informatização do saber; acento tônico nos nexos causais e na previsibilidade em detrimento da busca de sentido e da complexidade; concepção estreita de autonomia da ciência confinada aos protocolos de investigação; crença na neutralidade do saber científico e, portanto, na sua disponibilidade para ser apropriado segundo a lógica do mercado das aplicações tecnológicas." (páginas 48-9). Este autor prossegue, destacando que tais imperativos, impostos a realidades social, política e culturalmente distintas (i) criam a necessidade de um conhecimento receita, totalmente descontextualizado e legitimado pelos objetivos de integração na globalização neoliberal; (ii) resultam na marginalização ou descredibilização da realidade social insusceptível de ser captada pelos estreitos parâmetros desse conhecimento e, por isso, considerada irrelevante, como de todos os outros conhecimentos produzidos localmente a respeito dela. Sua conclusão é que "manifestou-se assim sob uma forma particularmente virulenta de arrogância cognitiva. Com alguma perplexidade, verifiquei, no entanto, que... era precisamente nestes países que, não obstante todas as condições desfavoráveis, se vinha produzindo conhecimento científico inovador, tanto em nível teórico como metodológico, ainda que desconhecido ou pouco conhecido nos centros hegemônicos de produção de ciência" (SOUZA SANTOS, 2004, pg. 50). Enfatiza-se, portanto, a necessidade de desenvolver uma perspectiva sobre o conhecimento alternativo, isto é, uma ciência socialmente empenhada na afirmação dos valores da democracia, da cidadania, da igualdade e do reconhecimento da diferença, uma ciência que se pretende objetiva e independente, mas não neutra e regional e socialmente opaca ou irresponsável.

3. Recomendações para política CT&I para os próximos anos

A virada do milênio fica marcada pela reavaliação e resgate da importância e das condições do desenvolvimento e suas políticas. O desempenho positivo de países como Brasil, Rússia, Índia, China (BRIC) e África do Sul lança luzes sobre modelos de desenvolvimento adequados, inclusivos e intensivos em conhecimento. Enfatiza-se a retomada da preocupação com desenvolvimen-

to regional e local sustentável e com as especificidades e complexidades de nossos sistemas de produção e inovação e formas próprias de relacionamento entre sociedade, natureza e cultura.

Obviamente, não existe tendência de desenvolvimento natural ou única. Cada trajetória resulta e reflete as pressões e comprometimento entre grupos sociais, econômicos e políticos, atuando em níveis subnacionais, nacionais e supranacionais.

Dentre as principais implicações da discussão aqui realizada para políticas de desenvolvimento produtivo e inovativo, destaca-se principalmente a responsabilidade e a importância de escolher e usar conceitos, indicadores e modelos de política sistêmicos, próprios, adequados e que:

- associem desenvolvimento econômico e social;
- ajudem a reduzir os desequilíbrios em vez de reforçá-los;
- reconheçam, mobilizem e acolham as demandas e potencialidades sociais e locais;
- coloquem em seu centro a capacidade de adquirir e usar conhecimentos, articulando aqueles tradicionais com os demais;
- apoiem a criação de capacitações produtivas e inovativas e de empregos de qualidade;
- integrem as prioridades do desenvolvimento nacional, regional, estadual e local dentro de uma perspectiva de longo prazo;
- visem ao desenvolvimento enraizado, inclusivo, coeso e sustentável.

Como principal recomendação para política CT&I para os próximos anos, coloca-se o argumento de que saúde pública; educação, saneamento e habitação populares; e agricultura familiar são atividades que devem estar no centro de um projeto nacional de desenvolvimento, baseado na mobilização e articulação de capacitações e conhecimentos e na mobilização e aproveitamento da diversidade e criatividade de toda a sociedade brasileira. Esta é vista não apenas como uma necessidade urgente, mas uma oportunidade ímpar.

Referências

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. Science, Technology and Innovation Policies in BRICS countries: an introduction. In CASSIOLATO, J. E.; VITORINO, V. BRICS and Development Alternatives: Innovation Systems and Policies. London: Anthem Press, 2009. ISBN: 1843317990.

COUTINHO L. Regimes macro-econômicos e estratégias de negócios: uma política industrial alternativa para o Brasil no século XXI. In: LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; ARROIO, A. (orgs.) *Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento*. Rio de Janeiro: UFRJ; Contraponto, 2005.

MORA-OSEJO, L.; FALS BORDA, O. A superação do eurocentrismo. Enriquecimento do saber sistêmico e endógeno sobre nosso contexto tropical. In SOUSA SANTOS, B. S.(org.) *Conhecimento prudente para uma vida decente: um discurso sobre as ciências revisitado*. São Paulo: Cortez, 2004.

FANJZYLBER, F. Industrialización e internacionalización en la América Latina. México: Fondo de Cultura Económico, 1980.

FREEMAN, C.; SOETE, L. (2007) Developing science, technology and innovation indicators: what we can learn from the past. Working Paper Series/UNU-Merit, January

FURTADO, C. *Brasil: a construção interrompida*. São Paulo: Paz e Terra, 1992.

LASTRES, H. M. M., LEMOS, C.; KAPLAN, E.; GARCEZ, C. MAGALHÃES, W. O apoio ao desenvolvimento regional e aos arranjos produtivos locais, In ALEM, A. C.; GIAMBIAGI, F. O BNDES EM UM BRASIL EM TRANSIÇÃO. Rio de Janeiro:BNDES, 2010.

LASTRES, H. M. M. Invisibilidade, injustiça cognitiva e outros desafios à compreensão da economia do conhecimento. In Maciel, M. L.; Albagli, S. Informação e Desenvolvimento: conhecimento, inovação e apropriação social. Edições Unesco/Ibict, Brasília, 2007.

MENEZES, M. P. Agentes do conhecimento? A consultoria e a produção do conhecimento em Moçambique. In SOUSA SANTOS, B. S.(org.) *Conhecimento prudente para uma vida decente: um discurso sobre as ciências revisitado*. São Paulo: Cortez, 2004.

SANTOS, M. *Metamorfose do espaço habitado*, São Paulo, Hucitec, 1991.

SANTOS, M. *Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal*. Rio de Janeiro: Record, 2001.

SOUSA SANTOS, B. S. *Conhecimento prudente para uma vida decente*: um discurso sobre as ciências revisitado. São Paulo: Cortez, 2004.

SOUSA SANTOS, B. S. *Um discurso sobre a ciência*. Porto: Afrontamento, 1987.

TAVARES, M. C.; FIORI, J. L. (orgs) *Poder e Dinheiro*: uma economia política para a globalização. Rio de Janeiro: Vozes, 1997.

VISVANATHAN, S. Convite para uma Guerra da Ciência. In SOUSA SANTOS, B. S.(org.) *Conhecimento prudente para uma vida decente*: um discurso sobre as ciências revisitado. São Paulo: Cortez, 2004.

Contribuição do fórum municipal de ciência, tecnologia e inovação - Secretaria executiva da frente nacional de prefeitos

Frederico Cavalcanti Montenegro¹

1. Silvio Roberto Ramos (Secretaria Executiva da Frente Nacional de Prefeitos)

Apresentou palestra intitulada “Fórum Nacional de Secretários de Ciência Tecnologia e Inovação”, em que apontou para a necessidade de se promover uma maior articulação entre as Secretarias Municipais envolvidas com a área de CT&I com órgãos dos governos federal e estadual. Dentre as principais ações estratégicas propostas na apresentação, destacamos:

- Elaborar modelos de políticas e leis municipais de inovação e estabelecer parcerias para a implantação de projetos piloto nos municípios;
- Incluir dentre as prioridades do Pacti o fortalecimento das secretarias municipais de CT&I;
- Implementar em núcleos de CT&I municipais (ou regionais, por meio de consórcios municipais) programas de treinamento e qualificação de agentes locais;
- Promover a elaboração de planejamento estratégico de CT&I nos estados, com a participação dos municípios;
- Fortalecer as interações entre o sistema estadual e os sistemas municipais, com a formulação pelas FAP de editais segmentados de acordo com o porte dos municípios;

¹ Presidente do Instituto de Tecnologia de Pernambuco.

- Apoiar fortemente programas estaduais, regionais e municipais de desenvolvimento tecnológico para suporte a inovação, para a melhoria de competitividade dos APL, para o apoio aos jovens talentos locais e para a criação de redes de telecentros; de CVT; de bibliotecas multimídia; de planetários e museus de ciências; de incubadoras de empresas e de parques tecnológicos locais ou regionais;
- Articular em redes os sistemas municipais de ciência, tecnologia e inovação;
- Criar programa nacional de identificação e apoio aos jovens talentos e às altas habilidades;
- Criar programas de aplicações das tecnologias dominadas nos municípios nas áreas sociais e econômicas;
- Descentralizar institutos de pesquisa tecnológica nacionais, criando institutos âncora estaduais e fortalecendo os já existentes;
- Elaborar planos diretores regionais de investimentos para subsidiar alocação de recursos de emendas parlamentares;
- Criar redes estaduais e municipais de comunicação digital de banda larga;
- Estabelecer programas estaduais e municipais de indústrias criativas, economia do conhecimento e da cultura e de aplicações de tecnologias ambientais;
- Criar programas estaduais & municipais de educação para CT&I nos três níveis de ensino para difusão e popularização do conhecimento técnico-científico e cultural.

2. Helena Maria Martins Lastres (BNDES)

Apresentou palestra intitulada “Desafios e oportunidades para políticas de desenvolvimento produtivo e inovativo no terceiro milênio” e defendeu a importância de modelos que promovam a articulação de novas institucionalidades representativas e capazes de implementar pactos de desenvolvimento territorial sustentável, baseados em demandas, propostas e processos regionais e locais. O uso dos modelos ofertistas tradicionais, sem compromisso, sufoca esta articulação e não “enxerga” essas demandas e as oportunidades sociais e locais. Esses novos modelos devem ter como premissas a especificidade e complexidade locais nos seguintes aspectos: sistemas de produção e inovação; biodiversidade; comunidades multiétnicas e culturais; formas próprias de relacionamento entre sociedade, natureza e cultura.

Seguem as principais propostas:

- Promover a geração de uma nova política, capaz de reconhecer e acolher demandas dos diferentes territórios – especialmente aqueles menos desenvolvidos – em toda sua diversidade e especificidade espaciais e temporais;

- Superar os modelos de política:
 - padronizados, descontextualizados e procusteanos, que estabelecem atributos e regras de funcionamento ideais de um território, APL, etc.;
 - pontuais, unissetoriais e monoescalares;
 - orientados por lógica administrativa que reduz a política a uma questão de gestão e confere papel central a métodos quantitativos formalizados, atribuindo-lhes uma cientificidade inquestionável;
 - reforçadores de desigualdades;
- Escolher e usar conceitos, indicadores e modelos de política sistêmicos, próprios, adequados e que:
 - associem desenvolvimento econômico e social;
 - ajudem a reduzir os desequilíbrios em vez de reforçá-los;
 - reconheçam, mobilizem e acolham as demandas e potencialidades sociais e locais;
 - coloquem em seu centro a capacidade de adquirir e usar conhecimentos, articulando aqueles tradicionais com os demais;
 - apoiem a criação de capacitações produtivas e inovativas e de empregos de qualidade;
 - integrem as prioridades do desenvolvimento nacional, regional, estadual e local dentro de uma perspectiva de longo prazo;
 - visem ao desenvolvimento enraizado, inclusivo, coeso e sustentado.
- Reconhecer que, mesmo dentro de um setor, as demandas de política podem ser bem diferentes e que o desenvolvimento produtivo e inovativo depende da interação entre atores de uma mesma cadeia e complexo produtivo e entre estes e os demais atores econômicos, políticos e sociais que compõem os diferentes sistemas e arranjos, incluindo especialmente aqueles responsáveis pela geração de conhecimentos, pelo financiamento e apoio, representação etc.;
- Enfatizar a articulação de novas institucionalidades representativas e capazes de implementar pactos de desenvolvimento territorial que superem os antagonismos: conhecimento *versus* colonização; pertencimento *versus* apropriação;
- Implementar políticas de desenvolvimento integrado trans e multissetoriais, sistêmicas, transescalares e coordenadas que valorizem o pacto federativo, com soluções identificadas localmente. Ex. planejamento participativo. Essas políticas devem ser orientadas por uma visão estratégica de longo prazo;

- Escolher e usar conceitos, indicadores e modelos de política sistêmicos, próprios, adequados, que:
 - promovam o desenvolvimento regional local sustentável;
 - enfatizem a biodiversidade e desenvolvam os sistemas de produção e inovação locais;
- Colocar saúde, educação, saneamento e habitação popular e agricultura no centro de um projeto nacional de desenvolvimento, baseado na mobilização e articulação de capacidades e conhecimentos, aproveitando e mobilizando a diversidade e criatividade de toda a sociedade brasileira.

3. Álvaro Fernandes Sampaio (Tukano), liderança indígena

Defendeu a preservação das “tecnologias indígenas” baseadas em conhecimentos e experiências tradicionais e na diversidade cultural de suas línguas e nações. Expôs sua visão de que a prática dos colonizadores de “busca de dinheiro” apenas pelo seu próprio interesse ainda se encontra presente na comunidade científica atual, visto que a aplicação dos recursos em pesquisas é feita de forma desvinculada de suas repercussões para o bem-estar social.

Principais propostas da sua apresentação:

- Preservar o território indígena, os índios e os seus conhecimentos tradicionais, transmitidos de forma oral pelos antepassados por meio das gerações, como patrimônios do Estado Brasileiro;
- Promover um progresso justo, buscando um “bem-estar social” que respeite as tradições e as práticas das comunidades indígenas para o seu próprio bem-estar;
- Promover a participação indígena na elaboração de políticas de CT&I relativas ao uso dos seus saberes, experiências tradicionais e cultura, permitindo uma retribuição pelo uso e uma participação nas decisões, pois o fruto da aplicação dessas políticas influirá no destino dos filhos de indígenas;
- Fomentar programas de benefícios mútuos, capacitando o índio a pesquisar o conhecimento e a cultura de outros povos e permitindo a sua participação na escolha dos mecanismos de preservação da sua própria cultura e conhecimentos tradicionais.

4. Frederico Cavalcanti Montenegro (diretor presidente do Instituto de Tecnologia de Pernambuco)

Apresentou de forma sucinta a distribuição demográfica de Pernambuco, as demandas sociais e econômicas do estado nas suas diversas regiões de desenvolvimento. A seguir, mostrou a evolução da oferta de serviços tecnológicos, educação profissional e superior em universidades, faculdades, institutos federais, estaduais, municipais e privados, retratando o processo de interiorização do conhecimento no estado nos últimos cinco anos. Para apoio à inclusão social e ao desenvolvimento local, foi mostrada a distribuição de centros tecnológicos e centros vocacionais tecnológicos e a proposta de redes tecnológicas temáticas para apoio à capacitação, inovação e empreendedorismo nos diversos arranjos produtivos locais (confeção, gesso, laticínios, fruticultura e vitivinicultura, ovinocaprinocultura, etc.), de forma articulada com órgãos dos governos federal, estadual e dos municípios, agências de fomento, universidades, institutos, empresários e associações. Finalizando, mostrando os resultados do projeto MCT/Cetene/ITEP de Avaliação, Modernização e Implantação de Centros Vocacionais Tecnológicos (ProCVT-Nordeste), com a participação de 50 (cinquenta) CVT distribuídos por todos os estados do Nordeste.

A seguir, são apresentadas as melhores práticas identificadas no ProCVT-Nordeste, nas várias etapas do processo de implantação de um CVT:

- Elaboração do projeto:
 - justificativa da proposta, com base nas necessidades do mercado de trabalho (empregabilidade) e no potencial de desenvolvimento local/regional (empreendedorismo);
 - identificação e caracterização socioeconômica do público-alvo;
 - identificação do arranjo institucional de apoio às atividades do CVT;
 - proposta do modelo de gestão e operação do CVT;
 - proposta de ações e mecanismos que assegurem a sustentabilidade do CVT após o término do convênio com o MCT.
- Contratações:
 - Capacitação de pessoal nos processos de:
 - planejamentos/especificações (infraestrutura, projetos e recursos humanos);
 - preparação de editais de licitação/convênios;
 - licitações;
 - contratação de terceiros e realização de convênios.
- Implantação:
 - Definição de equipe competente para:

- acompanhamento de obras e medição;
- instalação de equipamentos e mobílias;
- comissionamento (entrega da obra).
- Operação:
 - Sensibilização e mobilização da comunidade e dos empresários para elaboração do Plano Pedagógico;
 - Formação de um conselho gestor de CVT;
 - Avaliação permanente das condições de oferta de educação profissional, difusão científica e tecnológica, inovação empreendedorismo, etc., e atualização frequente dos instrumentos do processo de avaliação, incluindo: (1) a infraestrutura física e de equipamentos, (2) o plano político-pedagógico, (3) o pessoal docente, administrativo e de gestão, (4) a sustentabilidade e (5) a inclusão social do egresso;
 - Articular as atividades de educação profissional nos CVT com as de educação básica das redes públicas de ensino, visando ao intercâmbio bilateral de conhecimentos no ensino das ciências, a elevação da escolaridade de jovens e adultos e o prosseguimento de estudos.
- Sustentabilidade:
 - Integração dos CVT às políticas públicas de desenvolvimento regional, complementando suas ações com as das instituições que integram os sistemas formais de ensino e pesquisa, e de outras dedicadas à difusão tecnológica, extensionismo inovador, empreendedorismo e negócios, na perspectiva da inclusão social por meio da geração de emprego e renda;
 - A articulação dos CVT em redes temáticas, com participação das instituições acima, de forma a favorecer a integração e o intercâmbio de melhores práticas.

Nas discussões com o público participante, foram levantadas questões acerca dos temas e propostas dos apresentadores, como as exemplificadas abaixo:

- Papel de fóruns municipais para a elaboração de uma política regional e municipal de CT&I;
- Ações de uma política de desenvolvimento social a ser financiada pelo BNDES;
- Política de regionalização e municipalização de institutos tecnológicos e CVT;
- Mecanismos de sustentabilidade de CVT;
- Preservação da biodiversidade e proteção pela exploração internacional dos princípios ativos e essências medicinais usadas pelos indígenas.

PARTE 6

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Construção da cultura científica

A razão que se basta a si mesma é uma razão pobre

Otávio Velho¹

A questão da construção de uma cultura científica articula-se a uma série de outras, como o ensino de ciências, a divulgação e o jornalismo científicos, bem como à disseminação de uma postura geral favorável às ciências tanto no que diz respeito a seus resultados, como a seus modos de operar e de colocar-se diante do mundo. O senso comum erudito entre nós tende a pensar tudo isso como indicador de modernidade, o nosso suposto atraso sendo resultado de um atraso mais geral do ponto de vista do que seria o desenvolvimento cultural, social, econômico, etc., por sua vez contribuindo para isso. Na verdade, trata-se de um pacote muito heterogêneo e que por vezes precisa ser desfeito para um melhor diagnóstico. Assim, se indubitavelmente estamos muito atrasados no que diz respeito, por exemplo, a nossos museus de ciência e outros aparatos, cabe registrar que os avanços realizados por outros países (por vezes denominados de “centrais”) nesse aspecto não tem redundado em todos os casos numa postura genericamente favorável à ciência e que espelhe os seus modos de pensar o mundo. As resistências ao consumo de alimentos transgênicos na Europa são um bom exemplo disso, ao lado de diversas formas de criacionismo que no caso dos Estados Unidos se disseminam por boa parte da população.

Assim, aparentemente temos que enfrentar ao mesmo tempo a batalha do nosso “atraso” e outra que é de uma maneira geral sintoma da nossa época e quiçá da própria modernidade (e não da falta dela). O atraso e as tarefas que nos cabem para buscar superá-lo foram competentemente tratados pelos demais participantes da sessão paralela. Aqui gostaria de insistir um pouco sobre as questões gerais de nossa época e sobre a postura dos próprios cientistas diante delas.

¹ Vice-Presidente da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC).

A Declaração de Cochabamba, aprovada na 35ª Reunião Interamericana de Interciência, realizada naquela cidade boliviana, em novembro de 2009, afirma em sua abertura:

“El deber supremo de los hombres y mujeres que dedican su vida al estudio y a la ciencia es el de compartir sus conocimientos, descubrimientos e inquietudes con la humanidad entera pues todos los seres humanos compartimos el deseo, más que de sobrevivir, de vivir bien como especie sobre la faz de la tierra. En el cumplimiento de ese deber supremo, las delegaciones de los países miembros de Interciencia, presentes en Cochabamba, Bolivia, han constatado que las percepciones de las naciones indígenas se han ratificado a través del análisis de las cifras que arrojan las mediciones de la temperatura de nuestro planeta, el retroceso de sus glaciales, el incremento de la contaminación atmosférica, hídrica y de los suelos, la disminución alarmante de la superficie cubierta por los bosques y el consecuente proceso de desertificación, y que, de este modo, las previsiones más sombrías están en curso de hacerse realidad. Coincidimos con el IPCC en que las cifras confirman este cambio y que además cabe mencionar la existencia de otros daños sustanciales causados por las acciones humanas.”

Não se trata aqui de discutir a questão do aquecimento global. Mas gostaria de assinalar o respeito com que se registra logo no início da declaração a eficácia do saber indígena, o qual se reveste de função icônica para o conjunto de saberes não associados à modernidade ocidental em sentido estrito, por vezes denominados de “tradicionais”. Registro que vai na mesma direção de outros, recentes, como o da aceitação de que os povos indígenas já conheciam antes da ciência ocidental a influência da lua sobre as marés. Ou a constatação tardia da importância dos informantes indígenas para as “descobertas” da ciência, sobretudo as advindas de expedições científicas. Creio que esta 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação também precisa ir nessa mesma direção e aprofundá-la. Esse aprofundamento, no entanto, precisa representar a ultrapassagem do mero reconhecimento das informações, que serviriam como matéria-prima para a elaboração dos cientistas. Precisa passar pela admissão de que essas informações fazem parte de verdadeiros corpos de conhecimento. E que, portanto, a ciência ocidental moderna é apenas uma entre muitas formas de conhecimento.

Nossa ciência, no entanto, pretende constituir-se como corpo a parte de outras esferas da vida social. Há quem coloque em questão até que ponto isso se dá, mas pelo menos essa pretensão pode marcar uma diferença com relação a outros corpos de conhecimento que não buscam distinguir-se do mesmo modo, o que não significa ausência de rigor, de protocolos ou de sofisticação. Mas essa é uma fonte de mal-entendidos ou, então, de suporte ideológico para a afirmação de hierarquias etnocêntricas entre as diversas formas de conhecimento. É isso que precisa ser ultrapassado de modo a que o valor das outras formas de conhecimento não seja medido apenas de acordo com os parâmetros da ciência moderna ou de acordo com a sua possibilidade

de contribuir para o avanço científico, como se se tratasse de uma espécie de pré ou protociência. Afinal, a razão que se basta a si mesma é uma razão pobre.

Isso exige capacidade de escuta e a admissão da importância de mediadores – tradutores e negociadores num sentido ampliado – que ajudem no estabelecimento de diálogos que necessariamente só poderão ser avaliados no longo prazo. Alguns desses mediadores podem ser pesquisadores oriundos das chamadas ciências sociais, mas não só; e contanto que não pretendam monopolizar ou substituir os atores relevantes. Os próprios grupos e movimentos sociais produzem os seus mediadores e mesmo os seus intelectuais no sentido mais generoso do termo.

Nada disso é tarefa fácil. É muito comum – tal como na relação entre Estados – a dificuldade em abdicar das posições assimétricas e da pretensão de estabelecer as regras do jogo e as linguagens permitidas. A ponto de se taxar de “intolerantes” – avatar ou palavra nova para designar os antigos “bárbaros”, “selvagens”, etc.? – os que resistem a essa imposição e/ou têm as suas declarações e seus discursos tomados literalmente e avaliados de modo abstrato e descontextualizado. O que não deixa de representar uma abdicação do esforço analítico, da incorporação do tempo como variável fundamental da vida prática (e da pesquisa) e da admissão da pluridimensionalidade da linguagem, das realidades do poder e das respostas possíveis a ele. E tudo isso se torna particularmente dramático quando o que está em jogo não é apenas a pretensão científica, mas políticas públicas e de Estado que afetam as populações, por vezes até dramaticamente. Políticas seguidamente alimentadas pelos próprios cientistas.

A solução para essas questões – sempre parcial e provisória – exige mente aberta. Aberta inclusive a caminhos heterodoxos, não previstos nos manuais, como a saída dos gabinetes e laboratórios e o enfrentamento das questões *in loco*. Enquanto construímos esses diálogos, podemos provisoriamente buscar outros paradigmas para nos apoiarmos, como o da diplomacia ou mesmo o da negociação sindical. Sempre na direção de constatar que o limite do negociável é elástico e que a *paciência* merece alcançar um estatuto teórico e prático central. E que os tempos que assim se criam devem ser incorporados como parte da atividade de pesquisa, e não vistos como variáveis externas indesejáveis e que perturbam as nossas urgências. Urgências que por vezes também mereceriam ser repensadas como verdadeiro benefício aberto por esses intercâmbios. Essa é a outra face – que precisa ser reconhecida e distinguida – das impertinências e ignorâncias burocráticas de que tão justamente se queixam os pesquisadores. E essa é também a *interculturalidade*, a aventura do encontro com o não controlado, mutuamente transformadora e distinta da simples coexistência (tolerância?) do multiculturalismo sem engajamento produtivo.

A conciliação entre república e democracia – sob pena de repetir-se o velho conservadorismo numa estória que já conhecemos – não pode se dar nos quadros de instituições e de valores que não se abrem com convicção ao novo e ao outro. Ao outro composto de grupos sociais concretos, e não de indivíduos isolados agregados numa massa indistinta. Indivíduos que na verdade nunca existiram, mas que cumprem a função ideológica fantasmática de crítica a qualquer processo de mobilização que substitua processos de dominação naturalizados pelo costume, por vezes travestidos de “cultura”.

É reconfortante verificar que, no terreno do direito, essa discussão já está em curso há alguns anos, passando pela aceitação da convivência entre sistemas jurídicos distintos e a elaboração do que pretende ser um pluralismo jurídico e uma nova cultura jurídica (ver Antônio Carlos Wolkmer, *Pluralismo Jurídico: Fundamentos de uma Nova Cultura no Direito*, S. Paulo: Ed. Alfa-Omega, 2001, 3ª. ed.). E que tem produzido resultados concretos, por exemplo, por meio da colaboração entre antropólogos e profissionais do direito, podendo ser estendida à popularização da ciência entendida como um direito à informação agora que os direitos se pluralizam.

Todo esse esforço, no entanto, talvez possa ganhar em rigor e sofisticação se reconhecermos que estamos diante de uma verdadeira mudança civilizatória. Mudança que passa pela superação de uma concepção monista da vida social e política por uma da diversidade e pluralismo, onde, como frisa a antropóloga Manuela Carneiro da Cunha, em recente entrevista à revista *Pesquisa Fapesp* (nº 166, dezembro de 2009, p. 13), o próprio desenvolvimento deixa de ser uma ideologia de assimilação para ser um reconhecimento da importância das diferenças. Isso não é fácil porque coloca em cheque hábitos de pensamento arraigados e concepções sociais profundas; o que é agravado por uma tradição autoritária e elitista, não raro levando a movimentos de reação paranóicos, se não violentos. Violência seguidamente ocultada por seu caráter institucional.

Mas ao mesmo tempo, essa mudança pode ser vista como uma oportunidade preciosa de crescimento pessoal e social. É preciso acabar com o mito de que só a sociedade ocidental moderna tem a chave do desenvolvimento e da inovação e de que as demais são estáticas e carentes de dinâmica. Essa é uma visão eurocêntrica que também está sendo posta em questão nesta quadra de mudança civilizatória profunda. Ignorá-la não é sinal de modernidade, mas de um provincianismo incompatível com o novo mundo que se desenha. Mais realistas do que o rei, seguidamente não nos damos conta do que já mudou nos países que pretendemos que nos sirvam de modelo, como no caso do reconhecimento de sujeitos coletivos. Ou aos avanços em outros lugares, que deveriam ser referências para um diálogo Sul-Sul e podem ser indicativos da existência de vários modelos de modernidade, o que precisaria ser considerado para ampliar os nossos graus de liberdade.

É falso criar incompatibilidades absolutas que sirvam como profecias autorrealizantes sobre a incapacidade de populações consideradas tradicionais conviverem com a(s) modernidade(s) e terem algo a dizer sobre ela (ou elas) a partir de sua própria prática. Ou a incompatibilidade entre a percepção que essas populações têm dos seus interesses e os interesses de Estado. Na verdade, muitos projetos têm fracassado justamente por não terem ultrapassado esse preconceito. Preconceito oriundo da falta de compreensão da sofisticada e delicada complexidade da dinâmica da comunicação, inclusive a performática, numa demonstração de modernidade literalista, unidimensional, fundamentalista, que nega os princípios mais generosos das diversas sabedorias que a humanidade tem gestado, estimulando outros fundamentalismos num processo de cismogênese que não tem fim. Organismos como o Banco Mundial hoje se deparam cada vez mais com a distância entre os seus projetos, sua falta de resultados e o que denominam de “arranjos produtivos locais”.

É preciso, enfim, combater a ilusão do caminho único entre a descoberta da ciência e a implementação das políticas, o espaço entre uma e outra sendo na verdade seguidamente negado por razões de ocultamento apoiadas no prestígio social da ciência. Mesmo o critério da autoridade do especialista, quando absolutizado, pode-se voltar no limite contra os próprios colegas. Ao invés, no interior mesmo do terreno da ciência há divergências que seria saudável explicitar em benefício do próprio avanço científico. Explicitação alternativa a se cultivar uma invariável frente unida diante da opinião pública ou – na falta desta – um obsequioso silêncio, o que se faz à custa da desqualificação de potenciais interlocutores justificada por noções reificadas de hierarquia, mas com prejuízo à dinâmica do saber científico.

Creio que é para o reconhecimento de pelo menos algumas dessas questões que aponta a Declaração de Cochabamba. Reconhecimento que, no entanto, precisa ser ampliado, aprofundado e complexificado; o que espero comece a ocorrer a partir desta conferência. Finalizando este documento, busco encaminhar algumas recomendações que poderiam ser acrescentadas a outras que tenham o diagnóstico esboçado acima como pano de fundo.

1. Esta conferência, desde a sua preparação, revelou uma abertura para o diálogo com outros setores sociais fora da comunidade científica e acadêmica que é muito bem-vinda. A materialização desse esforço deu-se até agora no sentido, sobretudo, do diálogo com setores empresariais e em certa medida com as forças armadas. A proposta é que esse esforço não pare aí, e que o “social” celebrado se concretize no diálogo com atores sociais concretos – que na conferência se esboçou – por meio da criação e multiplicação de formas e espaços para isso.
2. Nesse sentido, sugere-se que o interesse crescente por envolver-se na melhoria de nossa educação cresça na direção do diálogo com os atores que já estão presentes nesse

campo, entre os quais se destacam os educadores que, por meio de suas associações, já são, em grande parte, constituintes da comunidade científica.

3. Embora não seja de hoje que se contempla na estrutura acadêmico-universitária a hipótese do diálogo e da intervenção social na forma da “extensão”, essa sempre se deu de modo subordinado às atividades realmente valorizadas e que “contam pontos” na carreira acadêmica. Propõe-se uma radical inversão dessa situação com reflexos diretos na carreira docente e de pesquisa, na medida mesmo em que se considerem essas atividades como sendo também *loci* possíveis de produção de conhecimento, além de constituírem lugar da realização de nossas responsabilidades sociais e docentes.
4. Que a comunidade acadêmica busque se apresentar diante da sociedade cada vez mais revelando a natureza real da prática científica, inclusive seus debates e polêmicas, e não de um modo idealizado e corporativo que tende à dogmatização e a reflexos negativos na divulgação da ciência. Que iniciativas como o da Ciência em Ebulição que a SBPC inaugurará experimentalmente em sua próxima reunião anual se multipliquem.
5. Que reconheçamos que, para que a atividade científica se torne realmente benéfica ao país – o que para além de uma ideologia científicista não é um produto automático da sua dinâmica –, exige-se uma larga discussão a respeito de que país é este e o que desejamos para ele. Discussão esta em que devemos nos engajar juntamente com outros setores da sociedade num exercício de radicalização de uma perspectiva democrática. A urgência das políticas não deve eliminar esse debate de tudo que se refira aos efeitos sociais da ciência sob risco de cairmos numa atitude tecnocrática, iluminista e reducionista, bem como sob risco de alimentar as resistências à ciência a cuja dinâmica esses debates devem ser incorporados, ao invés de serem encarados como “externos”.
6. Estar atentos para que os benefícios da popularização da ciência e do ensino sejam efetivamente massificados para muito além do que foi o caso até agora, e não monopolizados pelas elites, que dada a nossa tradição autoritária e hierárquica conservam uma grande capacidade de reverter em seu proveito iniciativas como essas. Reversão seguidamente operada em nome de um falso universalismo herdado do século XIX e a que parte dos intelectuais ainda é sensível (embora de modo declinante) e que escamoteia as imensas desigualdades existentes entre nós e a necessidade de políticas compensatórias que, ao tratar os desiguais de modo desigual, encaminhem no sentido de restringir a exclusão social, até como modo de ampliar a base de onde poderão ser recrutados os futuros cientistas.

7. Busca permanente pelo diálogo com outros saberes e formas de conhecimento, apoiada inclusive no aproveitamento de experiências levadas a cabo em outros países, como, por exemplo, Índia e África do Sul.
8. Que se reconheça e valorize o papel potencial das ciências sociais nesse processo de democratização que ora preconizamos, sinalizando a vontade de que elas se incorporem a esse esforço fiéis a uma postura que não se confunde nem com uma atitude iluminista que ignora a capacidade reflexiva dos demais atores, nem cai num ativismo que não abre espaço para a pesquisa, a reflexão e a inovação.

A necessidade histórica, social e política da cultura científica

Antonio Carlos Pavão¹

1. A necessidade histórica, social e política da cultura científica

Em minha palestra na 4ª CNCTI, procurei destacar a importância histórica, social e política do conhecimento científico e a necessidade da apropriação de conceitos de C&T para o pleno exercício da cidadania. Educação e popularização da ciência tornaram-se tarefas essenciais para os próximos anos na perspectiva de oferecer um complemento prático e produtivo na construção de um Brasil soberano. Neste artigo, procuro aprofundar o debate sobre estes aspectos, visando oferecer subsídios para a estruturação, montagem e operação de ações que favoreçam a produção, educação e divulgação da cultura científica em nosso país.

O desenvolvimento histórico tem mostrado a importância política e social do conhecimento científico, sendo cada vez mais evidente a relação entre conhecimento e poder, mas somente a partir de Marx é que o conhecimento adquire o caráter de ferramenta a serviço da compreensão do mundo e sua transformação². É na superação da contradição *produção social versus apropriação individual* que se fundamentam as bases do socialismo, a mesma dialética que se aplica para a difusão do conhecimento. Sabemos que a construção do conhecimento é um processo coletivo, portanto sua apropriação também deve ser socializada. Além disso, a história tem sido rica em exemplos que deixam claro que quem detém o conhecimento detém o poder. A truculência do decreto do imperador Diocleciano ordenando *destruir os manuscritos dos egípcios para que eles*

¹ Professor Departamento de Química Fundamental da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

² Ronaldo Mota, in *Método científico e fronteiras do conhecimento*, Editora Cesma, Santa Maria, 2003.

não dominem a arte e se rebelem contra nós... ou a declaração nada ingênua de T. Jefferson de que *se uma nação espera ser ignorante e livre espera o que nunca houve nem jamais haverá* são demonstrações desse poder. Ora, se queremos o poder para o povo, nada mais coerente do que socializar o conhecimento. Daí a necessidade de ensinar e divulgar ciência. E atualmente fica cada vez mais clara a razão para desenvolver tal tarefa. Com a explosão do conhecimento nos últimos dois séculos e a forma ultrapassada de ensinar nas escolas e universidades, cada vez mais a população entende ciência de forma ambígua, *com respeito e admiração por um lado e medo por outro*³. Os meios de comunicação se ampliaram, e paradoxalmente informaram e iludiram, produzindo a chamada vida retórica de fatos científicos⁴. Hoje podemos facilmente observar o discurso da propaganda fantasiado de discurso científico. No comércio, busca ganhar consumidores, na política, eleitores, e na escola, onde o ensino da ciência se tornou desinteressante, pouco útil e muito difícil, acaba desperdiçando o potencial transformador do aluno. Porém, lembrando Plínio Marcos, um dramaturgo maior do país, *sempre há um porém*. Neste caso, o porém é que ciência é intrinsecamente revolucionária, sendo portanto possível se contrapor à utilização indevida do conhecimento científico, usando seu próprio instrumental metodológico. A receita é valorizar os interesses dos cidadãos, e particularmente dos alunos, promovendo ações que permitam o diálogo, a confrontação de ideias, o trabalho em equipe, a experimentação, a reflexão conjunta na busca de novos questionamentos. Com esta apropriação da metodologia característica da ciência, fica evidente o caráter de empresa vital, humana, fascinante, indagadora, aberta, tolerante, útil, criativa e revolucionária que tem a atividade científica⁵. E tal como três quarks compõem a estrutura básica dos bárions, a produção, a educação e a divulgação da ciência é que formam o tripé para que o conhecimento esteja a serviço da construção de um mundo melhor e socialmente justo.

A revolução científica iniciada no século 16 já trazia no seu seio o conceito indissolúvel da produção, divulgação e ensino, mostrando que cientista, professor e divulgador são a mesma pessoa. Galileu foi um primeiro grande exemplo, quando difundia as ideias de Copérnico, não em latim, mas como diálogos entre professor e alunos em italiano, a língua do povo⁶. Robert Boyle, ao publicar, em 1661, o *The Sceptical Chemist*, lança um verdadeiro libelo contra a comunicação hermética da alquimia e coloca a divulgação como uma necessidade essencial ao avanço do conhecimento científico. Joseph Priestley, conhecido por suas descobertas seminais para o desenvolvimento da ciência moderna, fazia questão de divulgar o que sabia, tendo a preocupação de publicar, em 1772, o *The history and present state of electricity para tornar público o conhecimento dos “eletricistas”*. As publicações científicas que surgiram naquela época utilizavam padrões de comunicação em um estilo natural, simples e claro, portanto acessíveis a

3 Leopoldo de Meis, *Ciência, educação e o conflito humano-tecnológico*, 2ª Edição, Editora SENAC, São Paulo, 2002.

4 Jeanne Fahnestock, in *Terra incógnita*, Editora Vieira e Lent, Rio de Janeiro, 2005.

5 E. Martinez e J. Flores, *La popularización de la ciencia y la tecnología*, Fondo de cultura económica, RedPop, Mexico, 1997.

6 Ana Maria Sánchez Mora, *A divulgação da ciência como literatura*, Editora UFRJ, 2003.

qualquer indivíduo interessado no assunto. As reuniões da *Académie Royale* e da *Royal Society* congregavam, e não distinguiam cientistas, divulgadores, artistas e escritores. Michael Faraday, além de seu talento como cientista, se destacou como o maior conferencista científico de sua época⁷, tornando-se uma referência e um grande estímulo para que todos os cientistas façam algo semelhante. Entretanto, com o avanço e a consolidação das *especialidades*, essa receita tipo Galileu-Priestley-Faraday provocou uma certa segregação que resultou no confinamento do cientista em seu laboratório, o professor na sala de aula e o divulgador na mídia. Chegamos a tal ponto em que aquele cientista que se abria para entrevistas em jornais, rádios ou TVs era até mal visto entre seus pares, pois cientista deve limitar-se a *publicar seus papers em revistas especializadas e ponto final*. Transmitir ciência pela grande mídia comumente passou a ser considerado *picaretagem de pesquisador que quer aparecer*. Por seu lado, o professor foi reduzido à condição de mero repassador de informações. Chegou a ser humilhado por setores retrógrados da academia com o mito preconceituoso de que *quem sabe, pesquisa; quem não sabe, ensina*. Felizmente, a crescente onda de divulgação científica no Brasil e no mundo tem contribuído para superar as *diferenças* entre os que produzem, os que ensinam e os que divulgam ciência. Assim, hoje já podemos ver cientistas cada vez mais atentos e abertos às questões do ensino e da divulgação, professores promovendo verdadeiras pesquisas científicas nas escolas e, embora ainda incipientes, museus e centros de ciência promovendo interessantes atividades de construção do conhecimento com seus visitantes. Mas é preciso avançar neste processo.

Ciência e tecnologia são alicerces para a soberania de uma nação e a qualidade de vida de seus cidadãos. Daí torna-se muito evidente o papel político do cientista. Apenas para pinçar alguns casos nos últimos três séculos, podemos citar Benjamin Franklin, Priestley e o próprio Lavoisier no papel central na independência dos Estados Unidos, as atuações de Gay-Lussac como deputado e Berthelot como senador, Fritz Haber na primeira guerra com sua síntese da amônia, Bohr, Heisenberg, Einstein..., que para o bem e para o mal, estiveram na linha de frente dos acontecimentos definidores da segunda guerra, e no Brasil tem José Bonifácio e mais recentemente Goldenberg, Vargas, Rezende..., por exemplo, que viraram influentes ministros de estado. Assim, embora uma parcela, talvez não pequena, viva na alienação, é certo que cresceu a consciência política, determinada pelo ser social, dos cientistas, e claro, também dos homens.

Não é difícil mostrar, prever ou entender em que medida a atividade científica/tecnológica participa e afeta nossa realidade diária. Mas ainda é enorme a mistificação da ciência, com a imagem estereotipada do cientista, quase sempre representada por um Einstein descabelado e de língua de fora, somando-se ao sensacionalismo da grande imprensa que, na perspectiva de *fazer a cabeça* do público e vender seus produtos, mostra simultaneamente uma ciência salvadora ou destruidora. É preciso então veicular informação correta, precisa, adequada, atualizada e

7 Michael Faraday, *A história química de uma vela*, Editora Contraponto, Rio de Janeiro, 2003.

comprometida com a construção de uma sociedade mais justa. Mas como? A resposta está no desenvolvimento permanente e integrado de três atividades características da construção do conhecimento útil e socialmente correto:

- produção científica;
- educação para a ciência;
- divulgação científica.

A combinação equilibrada destes três eixos de atuação poderá garantir a necessária credibilidade e qualificação na produção e transmissão do conhecimento. Para educação e divulgação, é preciso lembrar a receita de Cícero, quando afirma que *seja qual for o tema de um discurso, da arte ou da ciência, se o orador dominá-lo, falará melhor e de maneira mais elegante do que o próprio criador/autor poderia fazê-lo*⁸. Isto é, para poder falar (divulgar e ensinar) bem, é preciso conhecer bem sobre o tema. O cidadão, aprendendo e dominando conceitos de ciência, poderá então fazer bons julgamentos acerca das questões que o século 21 nos coloca.

Que tal experimentar? Que tal saudar o estudante cientista? E o cidadão cientista? Que tal descobrir o cientista que você e todos nós somos? Vamos então divulgar ciência, promover debates, realizar oficinas, experimentos, exposições etc., porém sem tratar o cidadão, ou o aluno, como um mero espectador ou receptáculo de informações, mas como alguém que está contribuindo para a construção coletiva do conhecimento. É o conceito de divulgar e educar fazendo ciência, e em todo e qualquer lugar: em universidades, escolas, museus, centros, clubes, etc., permanentemente produzindo conhecimentos para a construção de um mundo melhor. Essencialmente, trata-se de desenvolver políticas interministeriais para ampliar a produção, educação e divulgação científica, investindo em pesquisas, valorizando um ensino formal baseado na investigação e incentivando a educação não formal nos centros e museus de ciência, nas semanas nacionais de ciência e tecnologia e nos variados programas de divulgação científica que a cada dia crescem no país. É o caminho mais curto para um Brasil rico, grande e feliz, como preconizado até no hino nacional e no imaginário de nosso povo.

8 Nelson Pretto, *Smog*, Editora Arcadia, Salvador, 2004.

Relatório da sessão “Construção da cultura científica”

Ildeu de Castro Moreira¹

Relacionamos a seguir os principais desafios, metas e propostas dentro do tema da construção da cultura científica que foram apresentados pelos quatro palestrantes. Como introdução, mencionamos algumas diretrizes para uma política de popularização, apropriação e democratização da CT. Ela deve promover, estimular e apoiar:

- O aumento da apreciação coletiva da importância e do papel da CT no mundo moderno; o estímulo à curiosidade, criatividade e inovação; a formação cidadã; e o estabelecimento de uma cultura científica;
- A melhoria e atualização/modernização do ensino das ciências em todos os níveis de ensino;
- Uma maior presença da CT brasileira nos meios de comunicação;
- A inovação social: o uso/difusão/apropriação da CT em ações de inclusão social e redução das desigualdades;
- O uso de mecanismos de participação coletiva e o aumento a participação popular nas grandes decisões relativas à CT;
- A participação/presença mais intensa de jovens de todos os segmentos na CT;
- Que as atividades de PCT não se restrinjam às áreas de ciências exatas e naturais, mas que incorporem também as ciências sociais e humanas;

¹ Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT).

- A interação entre ciência, cultura e arte, com valorização dos aspectos culturais e humanísticos da ciência;
- O respeito e o reconhecimento de conhecimentos populares e tradicionais;
- A proteção ao meio ambiente e ao desenvolvimento sustentável.

1. Diversidade cultural e CT&I com desenvolvimento social

- Promover a interculturalidade. Não adotar a postura iluminista: respeitar os outros saberes;
- Estimular a participação de docentes das universidades federais em atividades de popularização da CT. Valorizar a atividade no CV Lattes;
- Promover o contato dos cientistas com a população: criar situação de interlocução entre os cientistas e a sociedade;
- Avaliar as atividades de comunicação pública da ciência;
- Promover maior radicalização das atividades de divulgação científica a exemplo da Índia;
- Promover a popularização da CT e a reflexão sobre que ciência queremos. Não é qualquer ciência que queremos divulgar. Devemos discutir que tipo de ciência transformadora da sociedade deve ser estimulada e divulgada.

2. Popularização e apropriação da C&T

2.1. Desafios

- Melhorar a qualidade da educação em ciências e matemática desde a primeira infância. Incorporar ações dentro da política pública de CT&I que colaborem com as principais metas para a educação brasileira que já foram delineadas na Conferência Nacional de Educação. Na escola fundamental, tomar como essencial a combinação de aprender a: ler + contar + experimentar (exemplo do Projeto Mão na Massa);
- Comunicar a ciência em rede: estabelecer parcerias bem articuladas (políticas e programas) entre governo federal e seus organismos, governos estaduais e municipais, entidades de C&T, empresas estatais e privadas, ONG, universidades e instituições de pesquisa, espaços científico-culturais etc.;

- Ampliar o número, a distribuição menos desigual e o aprimoramento de espaços científico-culturais. Aumentar a interação entre esses espaços e promover uma ação integrada com o sistema formal de ensino. Promover o uso de tecnologias assistivas para ampliar o acesso a estes espaços e suas atividades;
- Divulgar a ciência na mídia: ampliar e melhorar significativamente a presença de temas de CT&I na mídia brasileira, em particular nas instituições/empresas/organismos públicos e comunitários; criar e aprimorar as assessorias de comunicação de instituições de pesquisa, universidades e órgãos públicos;
- Promover a formação qualificada de jornalistas científicos, comunicadores da ciência e assessores de comunicação. Promover a capacitação de cientistas, professores, pesquisadores e estudantes para a comunicação pública da ciência;
- Promover a institucionalização:
 1. Institucionalizar de forma mais adequada e construir, no nível governamental, instrumentos mais eficazes e ágeis para a popularização da CT (agência nacional da cultura científica ou outra instituição governamental, como ocorre em outros países);
 2. Expandir, aprimorar e tornar mais eficiente a máquina pública. Diminuir significativamente a burocracia, um instrumento poderoso de exclusão social, tornando a máquina estatal/pública mais ágil, eficiente e justa;
 3. Garantir maior autonomia de gestão e financeira em universidades, instituições de pesquisa, espaços científico-culturais e órgãos públicos de comunicação;
 4. Promover a inovação social com um instrumento essencial dentro da gestão pública;
 5. Qualificar e valorizar o quadro interno do MCT (condições salariais e de trabalho, inclusive de terceirizados, concursos, etc.). Estabelecer parcerias com universidades e instituições de pesquisa para avaliação e acompanhamento de programas e projetos;
 6. Promover valorização acadêmica nas universidades, instituições de pesquisa e agências de fomento das atividades de educação e divulgação científica.
- Estimular maior envolvimento da comunidade acadêmica e da comunidade científica e tecnológica com as atividades de comunicação pública da ciência e da tecnologia. Promover a divulgação científica das ciências sociais e humanas;
- Aumentar significativamente os recursos públicos para a área. Estimular e promover o envolvimento da iniciativa privada nas ações de popularização da CT;

- Articular a popularização e apropriação da CT com a cultura. Promover ações dentro da política pública de CT&I que incorporem e colaborem com as principais metas e prioridades estabelecidas na Conferência Nacional de Cultura;
- Promover apropriação da CT. Estabelecer estratégia para capacitação em CT&I para o desenvolvimento social em órgãos públicos e universidades. Promover e estimular a cooperação internacional nesta área. Analisar ações na área de cooperações e acordos internacionais com o objetivo de uma cooperação mais efetiva e produtiva com outros países.

2.2. Propostas para os próximos anos

- Pop Ciência 22: Estabelecer e implementar um programa nacional de popularização da CT para a próxima década, com marcos legais, se necessário. Estabelecer uma rede/fórum nacional de popularização da CT com ampla participação da comunidade de CT, governos e sociedade civil.
- Programa Nacional Mobilizador pela Educação de Qualidade em Ciências e Matemática: formular uma política nacional para a educação científica nas escolas públicas. Promover integração com o MEC, instituições e entidades educacionais e científicas e secretarias estaduais e municipais de CT e educação. Produzir material didático inovador que leve em conta as características locais. Garantir banda larga em todas as escolas.
- Portal de divulgação científica. Incentivar o uso amplo da Internet e outros meios modernos de comunicação para a divulgação científica.
- Consolidação acadêmica da área de comunicação pública de CT: estimular pesquisas, CA, valorização no Lattes e na Plataforma Freire.
- Pesquisas sobre educação/divulgação científica; promover cursos de jornalismo científico e comunicação em ciência.
- Agência de notícias em CT&I e saúde: estabelecer parceria do MCT com entidades, MS, FAP, universidades, instituições de pesquisa, secretarias de CT.
- Estímulo à formação cidadã e obrigatoriedade de atividades comunitárias para todos os estudantes das universidades e instituições tecnológicas públicas. Programas de capacitação para a CT&I para o desenvolvimento social.
- Produção de programas de DC em rádio e TV na rede pública. Cooperação com TVs públicas, universitárias e comunitárias. Uso de canal de TV digital para CT&I, saúde e meio ambiente. Discutir legislação para que os canais de TV destinem horário para programas educativos na TV, a exemplo do *U.S. Children's Television Act*.

- Promoção de movimentos sociais para elaboração de políticas públicas e estímulo ao uso de mecanismos de participação popular nas questões maiores da ciência e tecnologia.
- Criação de uma agência nacional de cultura científica (ou de uma instituição similar) especificamente voltada para coordenar e executar ações de popularização da CT.

3. Programa nacional Pop Ciência 2022: popularização da ciência – agenda 2022 – propostas da ABCMC

- Difundir a ciência como um fazer humano e, por isso, integrada à cultura, em que estejam claras as questões dos riscos e benefícios do fazer científico e suas relações com o cotidiano;
- Criar lei federal para o desenvolvimento da popularização da ciência no país;
- Ampliar e fortalecer o Programa Nacional de Popularização da Ciência e da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia em todos os municípios brasileiros;
- Implantar políticas interministeriais voltadas à realização de ações integradas no campo da educação formal e não formal, contemplando também a educação básica;
- Criar rede nacional de popularização da ciência, coordenada pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, com um conselho gestor de representantes de entidades e ministérios que tenham relação direta com as questões que envolvem a ciência e sua popularização;
- Ampliar políticas públicas, no âmbito dos governos federal, estaduais e municipais, para as áreas da popularização da ciência e da educação em ciência, com critérios não excludentes, que identifiquem e apoiem as ações existentes no país desenvolvidas por entidades, instituições públicas e privadas, empresas, terceiro setor, profissionais liberais, entre outros, promovendo novas experiências e a integração com a sociedade civil em todas as suas instâncias, tais como: associações de moradores, organizações sociais, museus, centros culturais, escolas e associações;
- Implantar políticas que promovam ações integradas com outros países, principalmente aqueles que fazem fronteira com o Brasil;
- Estabelecer uma política de financiamento regular e sistemático da divulgação científica com dotação de recursos nos orçamentos públicos dos governos federal, estaduais e municipais; destinar 5% de recursos dos fundos setoriais para ações transversais no campo da popularização da ciência; investir recursos das agências de fomento federais e estaduais; criar legislações de incentivo fiscal para fomento e apoio à área de popularização da ciência nos governos federal, estaduais e municipais;

- Definir critérios de seleção e avaliação das ações a serem financiadas;
- Criar programas para identificar, restaurar e manter o acervo e o patrimônio existentes na área de ciência e tecnologia e promover as relações entre empresas, universidades e institutos de pesquisa com museus e centros de ciência para a sua inclusão em atividades de divulgação da história da ciência ao grande público;
- Realizar pesquisas anuais, em âmbito nacional: identificar percepção pública da ciência no país; estabelecer relação entre o ensino não formal e o formal; identificar os caminhos históricos, de naturalistas e expedicionistas, instituições, praças, logradouros, ruas, monumentos, museus, parques, unidades de conservação, zoológicos, planetários, observatórios e jardins botânicos, com o intuito de incentivar a implantação de roteiros turístico-científicos; mapear grupos atuantes na área de divulgação científica;
- Criar instrumentos legais para que a comunidade acadêmica desenvolva e/ou participe de ações de socialização do conhecimento científico em suas áreas de competência;
- Fomentar a formação em divulgação científica por meio da criação de cursos técnicos e de extensão;
- Incentivar a inserção da formação em divulgação científica nas instituições de ensino superior; criar cursos de especialização, mestrado e doutorado; criar disciplinas de divulgação científica na graduação e na pós-graduação; implantar atividades de extensão universitária com reconhecimento acadêmico; atualizar os professores da educação básica; organizar cursos sobre divulgação científica para cientistas, professores e pesquisadores;
- Criar um programa de bolsas para alunos de graduação e recém-formados, para atuação na área de popularização das ciências;
- Implantar um museu/centro de ciência de grande porte em cada estado que crie condições para o acesso amplo da população e criação de 100 novos espaços de popularização da ciência – museus e centros de ciência, planetários, parques, observatórios, jardins zoológicos e jardins botânicos –, principalmente nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste;
- Implantar 40 projetos do tipo ciência móvel nos diversos municípios de cada estado, com sua maioria nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, garantindo a interiorização das ações;
- Implantar projetos de acessibilidade (física, adequação de conteúdo e mercado de trabalho) em museus e centros de ciência;
- Criar portal na *web* para organização e divulgação de informações das diversas redes, programas e projetos desenvolvidos no país.

4. Políticas públicas de comunicação em CT&I. Divulgação científica, formação e pesquisa em CT&I – propostas da ABJC - recomendações

- Participação de comunicadores nos fóruns oficiais de formulação de políticas públicas de CT&I;
- Manutenção e fortalecimento do Comitê Assessor de Divulgação Científica do CNPq, com participação paritária de jornalistas e cientistas no processo de julgamento de projetos de pesquisa (editais) e bolsas. Observação: a proposta de ser uma participação paritária foi questionada no debate. Convergiu-se para a posição de que deve haver participação também de jornalistas científicos e de outros comunicadores da ciência, além de cientistas;
- Estímulo à ampliação de linhas de pesquisa em comunicação pública da ciência nos cursos de pós-graduação em comunicação e em outras áreas do conhecimento;
- Ampliação de linhas de financiamento federal para cursos de especialização e extensão voltados à capacitação de comunicadores da ciência em diferentes regiões do país e particularmente nas regiões Norte e Nordeste, com apoio dos órgãos estaduais de fomento;
- Incentivo a políticas de comunicação nas universidades, institutos de pesquisa e órgãos de CT&I com a criação e a consolidação de assessorias de comunicação, com ênfase na divulgação científica;
- Formulação de políticas científicas para implementação de bolsas de pesquisa para o campo da divulgação científica que contemplem o jornalismo científico;
- Incentivo à criação de uma rede de agências regionais de comunicação da ciência, ênfase no Norte-Nordeste, com apoio tecnológico para implantação de um webportal interinstitucional;
- Reconhecimento e valorização da importância dos saberes tradicionais/populares no processo de construção do conhecimento científico nas políticas de popularização da ciência e da tecnologia;
- Criação de recursos específicos para a divulgação da produção científica em projetos de pesquisa aprovados por órgãos estaduais ou federais.

5. Construção da cultura científica

Promover melhoria e atualização/modernização do ensino das ciências e da matemática em todos os níveis de ensino e desde a primeira infância. Promover o aumento da participação na CT de jovens de todos os segmentos;

- Buscar uma maior presença da CT brasileira nos meios de comunicação;
- Promover a inovação social: uso/difusão/apropriação da CT em ações de inclusão social e redução das desigualdades;
- Estimular o uso de mecanismos de participação coletiva e aumentar a participação popular nas grandes decisões relativas à C&T;
- Estimular que as atividades de PCT não se restrinjam às áreas de ciências exatas e naturais, mas que incorporem também as ciências sociais e humanas;
- Promover interação entre ciência, cultura e arte, com valorização dos aspectos culturais e humanísticos da ciência;
- Favorecer a interculturalidade, reconhecendo e valorizando a importância dos saberes tradicionais/populares no processo de construção do conhecimento científico nas políticas de popularização da ciência e da tecnologia;
- Difundir a ciência como um fazer humano e, por isso, integrada à cultura, em que estejam claras as questões dos riscos e benefícios do fazer científico e suas relações com o cotidiano, com ênfase nas questões sociais, ambientais e no desenvolvimento sustentável;
- Estimular maior envolvimento da comunidade acadêmica e da comunidade científica e tecnológica com as atividades de comunicação pública da ciência e da tecnologia;
- Garantir formação qualificada de jornalistas científicos, comunicadores da ciência e assessores de comunicação. Estimular e capacitar cientistas, professores, pesquisadores e estudantes para a comunicação pública da ciência.

5.1. Institucionalidade e/ou integração de instrumentos

- Ampliar e fortalecer o Programa Nacional de Popularização da CT e da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia em todos os municípios brasileiros.
- Criar rede nacional de popularização da CT, coordenada pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, com um conselho gestor de representantes de entidades e ministérios que tenham relação direta com as questões que envolvem a ciência e sua popularização; comunicar a ciência em rede: estabelecimento de parcerias bem articuladas (políticas e

programas) entre governo federal e seus organismos, governos estaduais e municipais, entidades de C&T, empresas estatais e privadas, ONG, universidades e instituições de pesquisa, espaços científico-culturais etc.;

- Implantar políticas públicas voltadas à realização de ações integradas no campo da educação formal e não formal, por exemplo, o Mais Educação, contemplando também a educação básica;
- Ampliar políticas públicas, no âmbito dos governos federal, estaduais e municipais, para as áreas da popularização da ciência e da educação em ciência, com critérios não exclusivos, que identifiquem e apoiem as ações existentes no país desenvolvidas por entidades, instituições públicas e privadas, empresas, terceiro setor, profissionais liberais, entre outros, promovendo novas experiências e a integração com a sociedade civil em todas as suas instâncias, tais como: associações de moradores, organizações sociais, museus, centros culturais, escolas e associações;
- Implantar políticas que promovam ações integradas com outros países, principalmente aqueles que fazem fronteira com o Brasil;
- Incentivar a criação de uma rede de agências regionais de comunicação da ciência, ênfase no Norte-Nordeste, com apoio tecnológico para implantação de um webportal interinstitucional;
- Estimular a participação de comunicadores nos fóruns oficiais de formulação de políticas públicas de CT&I;
- Manter e fortalecer o Comitê Assessor de Divulgação Científica do CNPq, com participação cientistas, jornalistas científicos e comunicadores da ciência no processo de julgamento de projetos de pesquisa (editais) e bolsas;
- Promover a institucionalização da área: i) institucionalizar de forma mais adequada e construir, no nível governamental, instrumentos mais eficazes e ágeis para a popularização da CT (agência nacional da cultura científica ou outra instituição governamental, como ocorre em outros países); ii) expandir, aprimorar e tornar mais eficiente a máquina pública. Diminuir significativamente a burocracia, um instrumento poderoso de exclusão social, tornando a máquina estatal/pública mais ágil, eficiente e justa; iii) dar maior autonomia de gestão e financeira a universidades, instituições de pesquisa, espaços científico-culturais e órgãos públicos de comunicação; iv) promover a inovação social com um instrumento essencial dentro da gestão pública; v) qualificar e valorizar o quadro interno do MCT (condições salariais e de trabalho, inclusive de terceirizados, concursos etc.). Estabelecer parcerias com universidades e instituições de pesquisa para avaliação e acompanhamento de programas e projetos; vi) promover valorização acadêmica nas universidades, instituições de pesquisa e agências de fomento das atividades de educação e divulgação científica;

- Articular a popularização e apropriação da CT com a cultura:
- 1. Promover ações dentro da política pública de CT&I que incorporem e colaborem com as principais metas e prioridades estabelecidas na Conferência Nacional de Cultura;
- 2. ampliar e aprimorar uma política pública para o Patrimônio Cultural, em especial para o patrimônio científico [segundo documento apresentado por várias entidades na conferência (anexo)];
- 3. favorecer a interculturalidade.

5.2. Formação, capacitação e fixação de RH

- Melhorar a qualidade da educação em ciências e matemática desde a primeira infância. Incorporar ações dentro da política pública de CT&I que colaborem com as principais metas para a educação brasileira que já foram delineadas na Conferência Nacional de Educação. Na escola fundamental, tomar como essencial a combinação de aprender a: ler + contar + experimentar (exemplo do Projeto Mão na Massa);
- Promover a formação qualificada de jornalistas científicos, comunicadores da ciência e assessores de comunicação. Incentivar a inserção da formação em divulgação científica nas instituições de ensino superior; criar cursos de especialização, mestrado e doutorado; criar disciplinas de divulgação científica na graduação e na pós-graduação; implantar atividades de extensão universitária com reconhecimento acadêmico; atualizar os professores da educação básica; organizar cursos sobre divulgação científica para cientistas, professores e pesquisadores;
- Estimular a participação de docentes das universidades federais em atividades de popularização da CT. Valorizar a atividade no CV Lattes;
- Promover o contato dos cientistas com a população: criar situação de interlocução entre os cientistas e a sociedade;
- Avaliar as atividades de comunicação pública da ciência. Definir critérios de seleção e avaliação das ações a serem financiadas;
- Estabelecer estratégia para capacitação em CT&I para o desenvolvimento social em órgãos públicos e universidades;
- Promover e estimular a cooperação internacional na área da popularização da CT e da inovação social. Analisar ações na área de cooperações e acordos internacionais com o objetivo de uma cooperação mais efetiva e produtiva com outros países;

- Promover pesquisas sobre educação/divulgação científica e cursos de jornalismo científico e comunicação em ciência;
- Estimular a formação cidadã e a obrigatoriedade de atividades comunitárias para todos os estudantes das universidades e instituições tecnológicas públicas;
- Estimular/capacitar os movimentos sociais para participar da elaboração de políticas públicas e estimular o uso de mecanismos de participação popular nas questões maiores da CT;
- Promover consolidação acadêmica da área de comunicação pública de CT: pesquisas, CA, valorização no Lattes e na Plataforma Freire. Fomentar a formação em divulgação científica por meio da criação de cursos técnicos e de extensão;
- Estimular a ampliação de linhas de pesquisa em comunicação pública da ciência nos cursos de pós-graduação em comunicação e em outras áreas do conhecimento;
- Incentivar políticas de comunicação nas universidades, institutos de pesquisa e órgãos de CT&I com a criação e a consolidação de assessorias de comunicação, com ênfase na divulgação científica;
- Formular políticas científicas para implementação de bolsas de pesquisa para o campo da divulgação científica que contemplem o jornalismo científico;
- Realizar pesquisas anuais, em âmbito nacional: percepção pública da ciência no país; estabelecer relação entre o ensino não formal e o formal; identificar os caminhos históricos, de naturalistas e expedicionistas, instituições, praças, logradouros, ruas, monumentos, museus, parques, unidades de conservação, zoológicos, planetários, observatórios e jardins botânicos, com o intuito de incentivar a implantação de roteiros turístico-científicos; mapear grupos atuantes na área de divulgação científica.

5.3. Infraestrutura e fomento

- Criar recursos específicos para a divulgação da produção científica em projetos de pesquisa aprovados por órgãos estaduais ou federais;
- Aumentar significativamente os recursos públicos para a área. Estimular e promover o envolvimento da iniciativa privada nas ações de pop. da CT;
- Estabelecer uma política de financiamento regular e sistemático da divulgação científica com dotação de recursos nos orçamentos públicos dos governos federal, estaduais e municipais; destinação de 5% de recursos dos fundos setoriais para ações transversais no campo da popularização da ciência; investir recursos das agências de fomento federais e estaduais;

- Ampliar linhas de financiamento federal para cursos de especialização e extensão voltados à capacitação de comunicadores da ciência em diferentes regiões do país e particularmente nas regiões Norte e Nordeste, com apoio dos órgãos estaduais de fomento;

5.4. Marco regulatório

- Criar lei federal para o desenvolvimento da popularização da ciência e tecnologia no país (a exemplo da China);
- Discutir legislação para que os canais de TV destinem horário para programas educativos na TV, a exemplo do *U.S. Children's Television Act*;
- Criar legislações de incentivo fiscal para fomento e apoio à área de popularização da ciência nos governos federal, estaduais e municipais;
- Criar instrumentos legais para que a comunidade acadêmica desenvolva e/ou participe de ações de socialização do conhecimento científico em suas áreas de competência.

5.5. Programas

- CT&I na mídia: ampliar e melhorar significativamente a presença de temas de CT&I na mídia brasileira, em particular nas instituições/empresas/organismos públicos e comunitários; criar e aprimorar as assessorias de comunicação de instituições de pesquisa, universidades e órgãos públicos. Criar agência nacional de cultura científica (ou de uma instituição similar) especificamente voltada para coordenar e executar ações de popularização da CT. Criar agência de notícias em CT&I e saúde: parceria do MCT com entidades, MS, FAP, universidades, instituições de pesquisa, secretarias de CT. Produzir programas de DC em rádio e TV na rede pública. Cooperar com TVs públicas, universitárias e comunitárias. Usar canal de TV digital para CT&I, saúde e meio ambiente.
- Pop Ciência 22: estabelecer e implementar um programa nacional de popularização da CT para a próxima década, com marcos legais se necessário. Estabelecer uma rede/fórum nacional de popularização da CT com ampla participação da comunidade de CT, governos e sociedade civil.
- Programa nacional mobilizador pela educação de qualidade em ciências e matemática: formular uma política nacional para a educação científica nas escolas públicas. Buscar integração com o MEC, instituições e entidades educacionais e científicas e secretarias estaduais e municipais de CT e educação. Valorizar o uso da pesquisa produzida na área. Produzir material didático inovador que leve em conta as características locais. Garantir banda larga em todas as escolas.

- Programa para expansão e aprimoramento dos espaços científico-culturais: ampliar o número, garantir distribuição menos desigual e aprimorar espaços científico-culturais. Aumentar a interação entre esses espaços e promover uma ação integrada com o sistema formal de ensino. Implantar projetos de acessibilidade (física, adequação de conteúdo e mercado de trabalho) em museus e centros de ciência: promover o uso de tecnologias assistivas para ampliar o acesso a estes espaços e suas atividades. Metas: i) implantação de um museu/centro de ciência de grande porte em cada estado que crie condições para o acesso amplo da população e criação de 100 novos espaços de popularização da ciência – museus e centros de ciência, planetários, parques, observatórios, jardins zoológicos e jardins botânicos –, principalmente nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste; ii) implantação de 40 projetos do tipo ciência móvel nos diversos municípios de cada estado, com sua maioria nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, garantindo a interiorização das ações; iii) criação de um programa de bolsas para alunos de graduação e recém-formados, para atuação na área de popularização da ciência.
- Política pública e programa para a recuperação, preservação e acesso público ao patrimônio cultural brasileiro, em especial para o patrimônio científico. Criar programas para identificar, restaurar e manter o acervo e o patrimônio existentes na área de ciência e tecnologia e promover as relações entre empresas, universidades e institutos de pesquisa com os museus e centros de ciência para a sua inclusão em atividades de divulgação da história da ciência ao grande público.

6. Outros

É necessária também, além das atividades de popularização da CT, a reflexão sobre que ciência queremos. Não é qualquer ciência que queremos difundir e compartilhar. Devemos discutir que tipo de ciência transformadora da sociedade deve ser estimulada, divulgada e apropriada. Promover uma maior radicalização das atividades de divulgação científica, a exemplo da Índia, em direção ao conjunto da população.

Anexos

1. Quadro da popularização da CT no país

- Crescimento expressivo nas últimas décadas: maior presença na mídia, expansão de centros e museus de CT, eventos de divulgação, olimpíadas e feiras de ciências, etc. Mas frágil e limitado e com grandes desigualdades (sociais e regionais).
- Atuação restrita (embora crescente) de universidades, institutos de pesquisa e de organismos públicos. Pequena valorização acadêmica da atividade.
- Cobertura deficiente e frequentemente de qualidade inferior nos meios de comunicação. Interfaces entre a ciência e a cultura frequentemente ignoradas.
- Interesse grande dos brasileiros por C&T X acesso muito limitado à C&T. Modelos conceituais simplificados sobre a relação ciência e público.
- Raras atividades de popularização da CT junto às camadas mais pobres.
- Desempenho em geral muito baixo de estudantes em ciências e matemáticas. Ensino pobre de recursos, desestimulante e desatualizado. Carência de professores de ciências, formação e condições de trabalho deficientes.
- Início de políticas públicas na área [gov. federal e governos estaduais (FAP)]. Plano Nacional de CT&I 2007 -2010. Recursos crescentes.

2. Dificuldades

- Convencimento político geral de que educação de qualidade é de fato uma prioridade. Ausência de um pacto maior da sociedade brasileira para enfrentar a questão educacional.
- Ausência de tradição em planejamento em longo prazo.
- Falta de quadros qualificados na máquina estatal, precariedade nas relações trabalhistas e de estímulo ao aprimoramento profissional.
- Valorização da análise de relevância e mérito e diminuição da influência de interesses menores (clientelísticos, partidários ou corporativos).
- Existência de profundas desigualdades regionais.
- Dificuldade de trabalho conjunto entre órgãos de governo.
- Recursos ainda insuficientes.

- Burocracia (crescente!).
- Falta de percepção de parcela da comunidade científica e tecnológica da importância de seu papel nas atividades de educação e divulgação científicas.

3. Mecanismos de financiamento

- Governo federal: Aumento da parcela do orçamento da União, recursos de agências de fomento, parcerias com outros ministérios.
- Parcerias com empresas estatais.
- Emendas parlamentares [mais bem direcionadas e articuladas com políticas estaduais e planos diretores municipais].
- Parcerias com secretarias de CT estaduais e municipais e FAP.
- Recursos para educação científica e PCT nos Fundos Setoriais (5%).
- Fundo setorial para renovação e inovação educacional em ciências e matemática (ambientes formais e não formais): recursos provenientes dos bancos (SBPC).
- Projetos de pesquisa com um pequeno percentual associado a atividades de PCT.
- Setor privado: apoio direto ou uso da Lei de Inovação (lado de inovação educacional) ou da Lei Rouanet (renovada e aberta a atividades de divulgação).
- Parcerias e apoio de organismos internacionais.

3.1. Ciência, tecnologia e inovação na preservação do patrimônio cultural brasileiro

“A ciência e a tecnologia produzindo patrimônio cultural, a ciência e a tecnologia como apoio ao patrimônio cultural, a ciência e a tecnologia usufruindo do patrimônio cultural.”

Na atualidade, é preciso afirmar o compromisso do campo da ciência e tecnologia com o campo de estudos sobre o patrimônio cultural, que é de fundamental importância para o exercício da identidade nacional e dos projetos culturais desenvolvidos em solo brasileiro, que abrangem etnias diferenciadas.

A ciência, a tecnologia e a inovação estão presentes em todas as etapas do processo de preservação do patrimônio cultural brasileiro. Isso se dá na fase de coleta, realizada por diversos tipos de pesquisadores, como antropólogos, arqueólogos, botânicos, zoólogos, etc.; na etapa de

organização e sistematização das coleções; no processo de acondicionamento, conservação e restauração e, por fim, na própria atividade de pesquisa e disseminação do conhecimento produzido a partir desse patrimônio. Para muitas áreas do conhecimento, o acervo organizado, tratado e disponibilizado à consulta em museus, bibliotecas e arquivos é infraestrutura fundamental para a pesquisa.

Em termos de patrimônio cultural, podemos incluir os arquivos, as coleções, os bens edificados, os saberes e as tradições. E, entre os diversos tipos de patrimônio, merece especial atenção aquele produzido pela própria atividade científica, como os acervos documentais e bibliográficos, as coleções de instrumentos e equipamentos científicos, além de edificações e laboratórios, utilizados especificamente para o desenvolvimento científico e tecnológico denominados de acervos de ciências e tecnologia.

O patrimônio cultural, assim como o natural, é um patrimônio do povo brasileiro que pertence ao povo brasileiro e deve ser preservado, estudado e disseminado para toda a sociedade. Do ponto de vista institucional, isso exige um olhar transversal para o patrimônio que supere a segmentação administrativa entre ministérios e demais agências do Estado e que permita um tratamento cooperativo e articulado entre diversas instâncias da esfera pública e privada. Para tanto, é necessário definir lugar para o campo dos estudos sobre o patrimônio cultural e suas instituições no Sistema Nacional de CT&I, introduzir a questão do patrimônio cultural na gestão de CT&I e introduzir a CT&I na gestão do patrimônio cultural.

Nesse sentido, sugerimos que o tema da preservação dos acervos culturais e, em especial, os acervos de ciência e tecnologia sejam incluídos na IV Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia e explicitados no Plano Nacional de CT&I a ser elaborado para os próximos anos.

Nesses termos, é fundamental promover a realização de pesquisas com foco na preservação e disseminação do patrimônio cultural. Ao lado disso, deve-se propiciar a formação e capacitação profissional especializada e dar importância ao trabalho de educação patrimonial com diversos grupos sociais e trabalhadores, indo além das fronteiras escolares, próprias do sistema educacional.

O patrimônio cultural demanda, igualmente, conhecimento científico para participar do desenvolvimento tecnológico nacional e afirmar domínio em campo especializado de conhecimento. Impõe-se a necessidade de superar a dependência tecnológica, buscando, inclusive, a adaptação às necessidades e peculiaridades do nosso meio físico.

É preciso evitar, por exemplo, a subordinação de protocolos de preservação de bens culturais próprios para as condições ambientais do hemisfério Norte, assim como a dependência de monopólios de assistência técnica e da importação de equipamentos.

Além disso, é preciso rever aspectos do marco regulatório que devem se encaminhar para a simplificação burocrática, de modo a permitir que as instituições de guarda de acervo, como os museus, arquivos e bibliotecas, usufruam dos mecanismos de fomento à pesquisa e formação de recursos humanos do sistema. Trata-se, por exemplo, de estender a possibilidade de importar equipamentos em condições especiais. Também é fundamental criar nas instituições de CT&I políticas e programas de gestão do patrimônio científico e tecnológico que pouco a pouco vai se produzindo.

De resto, cabe definir mecanismos específicos de financiamento para o campo dos estudos sobre o patrimônio cultural a partir do sistema de CT&I, garantindo que as instituições públicas ou privadas de patrimônio cultural possam concorrer em editais do sistema de CT&I e que tenham participação nas ações e programas transversais do MCT.

A partir destas considerações gerais, propomos a implantação das seguintes ações:

- Criar um programa específico de financiamento a partir do FNDCT para o patrimônio cultural, com foco especial na preservação, acesso e difusão;
- Criar um centro nacional de referência e pesquisa interdisciplinar em conservação e restauração de patrimônio cultural, no âmbito do MCT, que seja capaz de promover a interação de estudos e pesquisas sobre a diversidade de bens e materiais, cooperando com laboratórios já existentes em diversas instituições, constituindo amplo polo de formação, inovação e desenvolvimento tecnológico no campo da preservação do patrimônio cultural;
- Estimular a implantação de programas de formação, capacitação e pesquisa no campo da preservação do patrimônio cultural;
- Criar no âmbito das instituições de C&T e, em especial, as do próprio MCT, ações de valorização e educação para a preservação do patrimônio cultural, com ênfase para o patrimônio de ciência e tecnologia;
- Definir uma política nacional de preservação do patrimônio cultural relacionado à ciência e tecnologia. No âmbito do MCT, deve ser estabelecida uma instância responsável pela gestão do patrimônio sob sua responsabilidade;
- Estabelecer um programa nacional de preservação do patrimônio cultural de ciência e tecnologia, levando em conta a sua intersetorialidade, incentivando a criação de sistemas de gestão de documentos nas instituições de ciência e tecnologia e implantando nas instituições do próprio MCT;
- Garantir infraestrutura que permita o amplo acesso público à informação, prevendo programas de apoio à digitalização e microfilmagem de acervos, aquisição de bibliografia especializada e disponibilização das coleções e arquivos em meio virtual;

- Encaminhar ao Congresso Nacional projeto de lei isentando de impostos a importação de equipamentos para a preservação de acervos por parte de museus, arquivos e biblioteca e centros de documentação;
- Encaminhar ao Congresso Nacional projeto de lei estabelecendo ações compensatórias na proteção do patrimônio cultural no contexto de grandes obras públicas.

4. Instituições e associações científicas presentes à Pré-conferência

- Associação Brasileira de Antropologia (ABA)
- Associação Brasileira de Ciência Política (ABCP)
- Associação dos Arquivistas Brasileiros (AAB)
- Associação Nacional de História (ANPUH)
- Conselho Internacional de Museus (ICOM-BR)
- Sociedade Brasileira de História da Ciência (SBHC)
- Sociedade Brasileira de Sociologia (SBS)
- Arquivo Geral da Cidade do Rio de Janeiro
- Arquivo Nacional
- Arquivo Público do Estado do Rio de Janeiro
- Casa de Oswaldo Cruz, Fiocruz
- Escola de Belas Artes, UFMG
- Fundação Energia e Saneamento
- Fundação Joaquim Nabuco
- Museu de Astronomia e Ciências Afins

PARTE 6

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Ciência, tecnologia e cultura

Ciência, tecnologia e cultura

Luiz Carlos Prestes Filho¹

Em recente pesquisa realizada pela Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (Firjan/2008), foi sugerido que as fronteiras da economia criativa chegam até a economia de produção de *softwares*, de comunicação (telefonía), de arquitetura, de *design*, da moda e da publicidade.

A meu ver, não podemos propor ação empresarial, em qualquer atividade econômica, inclusive na área de petróleo e gás, sem criatividade. Não podemos pensar a economia criativa sem incluir estes segmentos econômicos que trabalham com inovação, marcas e patentes, propriedade industrial e direitos autorais.

E no estado do Rio de Janeiro e na capital, por absoluta falta de padronização dos classificadores de atividades econômicas – onde estão listados os códigos tributários das atividades da economia da cultura – é quase impraticável elaborar um programa consistente que possa promover a economia da música, a economia do livro, a economia do audiovisual e a economia de espetáculos, entre outras. Situação igual em outros estados da federação. Essas atividades não são visualizadas nas políticas fazendárias do governo do estado, da prefeitura, da federação das indústrias, da federação do comércio e da associação comercial do Rio de Janeiro. Tanto que um fabricante de flauta transversa (de metal) e um fabricante de penicos (de metal) são identificados como representantes de um mesmo setor: indústria de transformação. A legislação tributária não leva em conta o valor agregado que surge com a fabricação de uma flauta transversa. O impacto que a flauta provoca quando vai para as mãos de um compositor ou de um músico.

¹ Assessor de Economia da Cultura da Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Rio de Janeiro.

Esta é a orientação do Núcleo de Estudos da Economia da Cultura: delimitar o campo de pesquisa nas áreas específicas da economia do texto, da economia da imagem e da economia do som. Entendemos que não estamos preparados conceitualmente para desenvolver com plenitude estudos ampliando as fronteiras setoriais, abrangendo toda a chamada economia criativa.

Por esta razão, nos anos de 1999/2002, o Núcleo de Estudos de Economia da Cultura, que tenho a honra de coordenar há dez anos, realizou um estudo que demonstrou que a economia da cultura do Rio de Janeiro é o sexto fator gerador de impostos estaduais, Imposto de Circulação de Mercadorias (ICMS), contribuindo com 3,8% para a formação do PIB: cerca de R\$ 5.1 bilhões, em 1999, e R\$ 13 bilhões, em 2007.

Após a realização desse estudo, entendemos que deveríamos aprofundar a investigação sobre o tema de maneira vertical. Assim sendo, executamos, entre os anos de 2002/2005, o estudo sobre a Cadeia Produtiva da Economia da Música (CPEM), parte integrante da economia do som. Este setor da cultura é um dos mais dinâmicos economicamente. Também a música é uma das principais plataformas para o conteúdo brasileiro. O produto nacional não tem a mesma relevância econômica nas TVs abertas (apesar da produção de novelas, programas de auditório e jornalismo) e por assinatura, cinema e videolocadoras; editoras e gráficas de livros. Os R\$ 2 bilhões que movimentam o setor (segundo a Associação Brasileira de Produtores de Discos/Escritório Central de Arrecadação e de Distribuição/2007), incluindo a arrecadação de direitos autorais, vêm da circulação no mercado consumidor de fonogramas com músicas brasileiras. 80% do mercado de música “pertencem” ao conteúdo local. Uma realidade que não tem paralelos na América Latina.

Ao focar na música, verificamos que deveríamos continuar a realizar estudos no campo da economia da cultura, parte integrante da economia do entretenimento, onde estão atividades estruturantes como: a economia do turismo e a economia do esporte.

Sendo assim, entre os anos de 2006/2009, realizamos o trabalho denominado Cadeia Produtiva da Economia do Carnaval (CPEC). Uma pesquisa vertical sobre uma atividade específica, que no período carnavalesco de 2006 gerou uma oferta de 264,5 mil postos de trabalho/mês, mobilizando para desempenho das tarefas decorrentes 470,3 mil trabalhadores. O carnaval na cidade do Rio de Janeiro gerou, naquele ano, uma receita correspondente aos gastos primários das pessoas, empresas, associações e prefeitura, da ordem de R\$ 684,9 milhões, dos quais R\$ 298 milhões (43,5%) foram referentes ao pagamento de mão de obra.

Ao dedicar oito anos de trabalho à economia do som, realizando os estudos da CPEM e CPEC, verificamos que é fundamental estabelecer fronteiras para buscar soluções para problemas que impedem ao produto cultural brasileiro ser um produto de mercado, ser um produto de ex-

portação. Questão que deve ser encarada com coragem por empresários, governos e artistas. A cultura brasileira, de acordo com as informações da balança comercial, não é exportada, apesar de contar com alguns programas de incentivo a exportação do Ministério de Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior (MDIC).

No estudo da CPEM, os consultores do NEEC apresentaram e viabilizaram, teoricamente e na prática, a estruturação da governança do Arranjo Produtivo Local (APL) de entretenimento de Conservatória, distrito de Valença/RJ. Estamos falando de um *cluster*, um aglomerado, de empresas de entretenimento. Desta maneira, foi possível afirmar que o desenvolvimento daquela localidade passa pela economia da cultura. Em Conservatória, o turista vai para “viver” a serenata, a canção de amor abaixo de um luar. Este é o fator gerador de desenvolvimento econômico – a música. Esta atividade que gera emprego e renda, através das pousadas, hotéis fazenda, restaurantes, museus, comércio de artesanato etc. Aqui as fronteiras são até mesmo geográficas. Tem o contorno de um pequeno distrito de uma cidade decadente economicamente do estado do Rio de Janeiro. A prosperidade gerada contrasta com a realidade geral do município.

No estudo da CPEC, os consultores do NEEC apresentaram e estão tentando viabilizar teoricamente e na prática duas governanças. A do APL de bordado do carnaval de Barra Mansa/RJ e a do polo de carnaval das escolas de samba do grupo de acesso, organizadas na Associação das Escolas de Samba da Cidade do Rio de Janeiro (AESCRJ). São desafios.

No caso de Barra Mansa, a proposta é organizar a atividade de 734 bordadeiras que produzem 39 milhões de peças de bordado para todas as escolas de samba do grupo especial do Rio de Janeiro e do grupo especial de São Paulo (as vinte principais escolas de samba do Brasil). Elas injetam na economia local cerca de R\$ 53,4 milhões todos os anos ou R\$ 4,4 milhões mês. Esta estimativa representa cerca de 4,7% do PIB municipal.

No caso do polo de carnaval, estamos falando de atividade paralela ao desfile principal, que é transmitido do sambódromo pela TV para mais de 100 países. Desfile que acontece na periferia da cidade, na estrada Intendente Magalhães, na região denominada Campinho, próximo ao bairro de Madureira e da Baixada Fluminense, que se constitui no evento alternativo para milhares de foliões que não têm recursos para desfilar com as escolas ricas do grupo especial. São milhares de pessoas que consomem um carnaval popular. Produto que movimenta alguns milhões e tem potencial para promover toda região, carente de infraestrutura cultural. Ali não existem salas de cinema, teatro, escolas de arte, editoras de livros e empresas produtoras de espetáculos.

Nos estudos CPEM e CPEC, definimos nosso campo de trabalho: economia da cultura. Esta limitação nos ajudou a caminhar com segurança. Nos permitiu colocar a cultura de igual para igual não somente com os produtores de *softwares*, de comunicação (telefonía), arquitetura, *design*, moda

e publicidade. Principalmente, colocamos a economia da cultura no mesmo grau de importância da economia do petróleo, do gás, da metalurgia, da indústria naval e do setor automotivo.

Entendo que este é o caso do Rio de Janeiro, não se pode transportar esta visão para outros estados. É uma particularidade de uma região que promete, mas não realiza – faz 15 anos – sua reforma tributária. Reforma sem a qual não poderemos fazer uma leitura correta de nossa realidade. Na qual o setor de serviços tem papel preponderante. Não podemos trabalhar nossa realidade como se fôssemos um país preferencialmente industrial.

Após a reforma tributária, seria elaborado um classificador de atividades econômicas que permitiria visualizar, nas políticas fazendárias do governo do estado, da prefeitura, da federação das indústrias, da federação do comércio e da associação comercial do Rio de Janeiro e economia da cultura. Após este recorte, ou destaque, no índice dos catálogos classificadores, será possível elaborar políticas públicas e empresárias que abram perspectivas para vender nossos livros, fonogramas, obras de arte plásticas, espetáculos, produção audiovisual para o continente e mundo. Temos que vender nossa cultura assim como os americanos vendem seus filmes, *best-sellers* e fonogramas. Temos que colocar a economia da cultura no radar fazendário.

O estado do Rio de Janeiro, sua capital especialmente, vive um momento de crescimento. A eleição do Brasil como sede dos Jogos Olímpicos de 2016 tem dado grande contribuição para fortalecer este clima de euforia econômica e social que terá o seu primeiro momento mágico durante a realização da Copa do Mundo de Futebol, em 2014.

Os investimentos realizados em sua infraestrutura nos últimos dez anos comprovam esta afirmativa. Depois de nos anos 1970 e 1980, assistir ao esvaziamento do estado e capital, marcado pela fuga de centenas de empresas, inclusive com o encerramento das atividades da Bolsa de Valores “carioca”, vivemos uma realidade voltada para grandes investimentos.

Os repasses que virão com a exploração das reservas do pré-sal se destacam. Bem como os investimentos em andamento na melhoria da malha rodoviária, na construção e ampliação de parques metalúrgicos, com destaque para a Thyssen-Krupp; a construção do Polo Gás Químico, no município de Itaboraí; construção do Porto da Barra do Furado, no município de Campos; a reativação plena da indústria naval; e tantas outras frentes.

Os macronúmeros provam estas palavras:

- R\$ 284,9 bilhões foi o PIB do estado em 2007 – 2ª economia do país;
- O crescimento do PIB do ERJ foi 46,3% superior à média Brasil;
- 5,5% é a perspectiva de crescimento da economia fluminense;

- 500 mil empregos formais foram criados entre 1999/2007;
- As exportações cresceram 413% no período passando o ERJ de 9º a 5º maior estado exportador;
- Cerca de R\$ 50 bilhões de investimentos atraídos, gerando aproximadamente 60.000 empregos diretos.

É neste cenário que estudamos a economia da cultura no Rio de Janeiro. Vocações de toda região, estado e capital, conhecida mundialmente como o centro cultural do Brasil.

Patrimônio cultural e desenvolvimento científico no Brasil

Paulo Knauss de Mendonça¹

O campo das ciências tem se comprometido pouco com o patrimônio cultural no Brasil. Na atualidade brasileira, a notícia de furtos e roubos em museus, bibliotecas e arquivos tem sido frequente nas páginas dos jornais. Desse modo, o patrimônio cultural vem se tornando caso de polícia. O risco é que a questão da segurança se torne um constrangimento à publicização de acervos valiosos, o que pode significar restrição de acesso. Não sem razão, enquanto a questão da segurança não é equacionada, muitos bens culturais são mantidos em reservas técnicas. A outra face do problema é a intensificação de um mercado suspeito de bens culturais que aumenta na esteira do desenvolvimento de um mercado de artes na era da globalização. É assim que obras de arte estrangeira que eram parte do patrimônio artístico brasileiro caíram na rede da cobiça do crime organizado. Do mesmo modo, a grande produção de fotografias tradicionais no Brasil, valorizada no novo contexto de afirmação da imagem digital, tem integrado nosso país num mercado ilegal de bens culturais, que ao lado do mercado de drogas e armas ilegais é uma das maiores empresas criminosas do planeta.

Esses acontecimentos recentes, certamente, apontam desafios contemporâneos em torno da questão do patrimônio cultural nos dias de hoje. No Brasil, desde a criação do Ministério da Cultura, na década de 1980, o patrimônio cultural foi administrativamente desvinculado da educação pública. Essa mudança institucional reconheceu a abrangência e a autonomia da cultura em termos de políticas públicas. Esse movimento foi acompanhado pela criação das leis de incentivo à cultura, o que criou um ambiente propício ao investimento de iniciativa privada e à profissionalização da produção cultural. Algumas universidades abriram cursos de bacharelado

¹ Diretor Geral do Arquivo Público do Estado do Rio de Janeiro.

voltados à formação profissional dirigida para esse novo contexto da cultura. Além disso, o tratamento dos direitos de propriedade intelectual valorizou a criação cultural e suas possibilidades de agregar valores a produtos e marcas. As novas mídias, por sua vez, colocam em xeque as formas tradicionais de controle de direitos autorais, ameaçando a ampla circulação e a apropriação social de bens culturais que as novas tecnologias de informação e comunicação permitem.

Tudo isso tem indicado um papel de destaque da sociedade civil na cultura e tem ofuscado a capacidade de ação do Estado. Porém, o investimento na proteção e promoção de acervos de bens de patrimônio cultural depende essencialmente de financiamentos públicos, pois além de em grande parte serem propriedade de instituições públicas, trata-se de investimento de pouca visibilidade social. Fica evidente, assim, a necessidade de políticas públicas renovadas para a cultura que confirmem a cultura como um direito que marca a construção da cidadania no nosso país, tal como previsto em nossa Constituição. O movimento atual de construção de um Plano Nacional de Cultural é apenas um dos efeitos desse ambiente social.

Mesmo sendo capaz de oferecer análises sobre a cultura na atualidade nacional, o campo da ciência não tem sido capaz de dar a devida importância para os efeitos no terreno do desenvolvimento científico das mudanças institucionais da cultura. De um modo geral, pode-se dizer que o campo da ciência percebe as instituições de patrimônio cultural a distância, como se fosse uma questão de outra esfera. A divisão administrativa entre o Ministério da Ciência e Tecnologia e o Ministério da Cultura, porém, não deve ser naturalizada.

É inegável que bibliotecas, arquivos e museus preservam a memória e o patrimônio histórico da própria ciência. Além disso, estas instituições de memória têm um papel decisivo na popularização e difusão de conhecimento. Por meio de exposições, seminários e publicações é que acervos preciosos são conhecidos e abrem horizontes para a renovação do conhecimento e a sensibilização de novas gerações. Esses aspectos têm sido observados em tempos mais recentes, no âmbito das iniciativas do Ministério da Ciência e Tecnologia, cada vez com mais ênfase.

Contudo, pouco se sublinha *a importância das instituições de patrimônio cultural como parte da infraestrutura de pesquisa*. Considerando que toda a produção acadêmico-científica está baseada em fontes de conhecimento, é preciso reconhecer que bibliotecas, museus e arquivos são essenciais ao desenvolvimento científico. Como equipamentos sociais, são fundamentais para a promoção do acesso de informação em todas as áreas de conhecimento. Especialmente no campo das ciências humanas, as instituições de patrimônio cultural reúnem as fontes fundamentais de suas pesquisas. Não há pesquisa no campo das humanidades que não dependa de valiosos acervos de bens culturais que integram a esfera das instituições de patrimônio cultural. Fundamentalmente para os campos de conhecimento das humanidades, todo acervo bibliográfico, museológico e arquivístico de caráter histórico é fonte de toda a construção de conheci-

mento. Desse modo, a preservação e as condições de acesso ao patrimônio cultural são dimensões que condicionam os horizontes da pesquisa científica. Portanto, a ameaça à integridade dos acervos (seja por roubos, seja pela deterioração) e as imposições às condições de acesso (por falta de infraestrutura ou pelas restrições impostas por direitos autorais, por exemplo) podem representar obstáculos à pesquisa e ao desenvolvimento científico.

Nesse sentido, o campo das ciências deveria se comprometer mais com a defesa de melhores condições de preservação e acesso aos bens culturais pertencentes aos acervos de bibliotecas, arquivos e museus. Seria importante que o Ministério da Ciência e Tecnologia abrisse linhas de financiamento dirigidas à preservação do patrimônio cultural, condicionando também melhores condições de atendimento à pesquisa e acesso à informação. Seria um modo seguro de expandir a infraestrutura de pesquisa científica, aproveitando uma base já existente, mas pouco valorizada. Museus importantes ainda não dispõem de salas e serviços destinados a pesquisadores externos; arquivos não conseguem tratar seus acervos em bases de dados informatizadas; e bibliotecas não conseguem ter um programa de microfilmagem e digitalização, bem como não oferecem máquinas leitoras de microfilmes e estações de leitura de imagens digitais confortáveis à pesquisa científica. Isso cria obstáculos à pesquisa e, sobretudo, não permite estabelecer os canteiros em que a pesquisa poderia se desenvolver.

É preciso compreender que as instituições de patrimônio cultural, mesmo sendo do quadro do ministério e das secretarias estaduais ou municipais de cultura são parte do sistema das instituições científicas. Defender que o ministério e as secretarias de ciência e tecnologia e as agências de fomento à pesquisa científica deem atenção à preservação do patrimônio cultural é um modo também de influenciar o trabalho das instituições de patrimônio cultural que muitas vezes se dedicam a promover eventos, devido às melhores condições de financiamento. São as grandes exposições, por exemplo, que viabilizam a restauração e conservação de muitos bens culturais. Mas a seleção do que deve ser conservado nesse sentido é dirigida pelo olhar do grande público e não da pesquisa, que requer também maiores massas de itens tratados.

Por outro lado, no caso de programas de financiamento, é preciso considerar que os quadros profissionais de instituições de patrimônio cultural apresentam características que exigem um tratamento particular. Não se pode condicionar um projeto de preservação de bens culturais à exigência de certo número de doutores e mestres envolvidos, ou vínculos com programas de pós-graduação, do mesmo modo que na universidade, mesmo porque, muitas vezes, o trabalho de preservação patrimonial depende de profissionais de nível técnico, mas que nem por isso são menos valiosos para apoiar a produção de conhecimento, garantindo o acesso à informação e disponibilizando bens culturais à pesquisa.

A ciência deveria estar pronta para lançar uma mirada transversal da cultura, ultrapassando as fronteiras estabelecidas pela administração pública. Importante é deixar clara a importância de a ciência se comprometer com a preservação do patrimônio cultural, pois o acesso a bens culturais é parte da infraestrutura de pesquisa. Este enfoque poderia enriquecer a pauta das entidades que defendem o progresso da ciência, bem como valorizaria o trabalho do Ministério da Ciência e Tecnologia. O compromisso do campo da ciência com a valorização do patrimônio cultural, certamente, seria uma contribuição importante para o desenvolvimento científico em nosso país.

Relatório da sessão “Ciência, tecnologia e cultura”

Paulo Knauss de Mendonças¹

As reflexões da Sessão Temática Ciência, Tecnologia e Cultura provocaram uma interrogação abrangente sobre o ambiente de colaboração institucional entre o Ministério da Ciência e Tecnologia e o Ministério da Cultura. Nesse sentido, foi muito proveitosa a participação do secretário executivo do MinC, Alfredo Manevy de Pereira Mendes, que não apenas registrou a importância dessa colaboração, como informou sobre algumas iniciativas de formalização dessa parceria institucional, tendo como foco a relação entre cultura e ciência. Ao lado disso, procurou apresentar como essa ação se integra nas políticas culturais que vêm sendo desenvolvidas no país, de um modo geral. Destacou, ainda, que, na conjuntura atual em que o Brasil se prepara para ser a 5ª economia do mundo, é preciso não deixar de lado o debate acerca do projeto de nação que corresponde à nossa sociedade. Considerou, portanto, que a articulação entre ciência e cultura deve se referir ao projeto de futuro, pois é preciso antecipar o ciclo do amanhã. A relação entre cultura e tecnologia deve estar na base de um redesenho institucional, que supere o modelo setorializado que separa conhecimento e saberes, fraturando o sistema de inovação. É preciso sair do sistema setorializado e construir pontes estratégicas. Nessa direção, é preciso pautar a ciência e a cultura como ação estratégica para o desenvolvimento.

Ao lado disso, a sessão chamou atenção para três campos gerais que interessam ao desenvolvimento da cultura na era contemporânea e que se relacionam de perto com o desenvolvimento científico. A questão da cultura digital foi tratada por Rodrigo Savazoni, diretor do Laboratório Brasileiro de Cultura Digital, que ressaltou a renovação cultural representada pela difusão da informática, especialmente a partir da Internet. Assim, o conceito de cultura digital se desenvol-

¹ Diretor Geral do Arquivo Público do Estado do Rio de Janeiro.

veu a partir da compreensão do ambiente surgido a partir da microinformática e da *web*. Seu significado reside não apenas no que se refere ao acesso à informação, mas, igualmente, no que se refere à expansão da produção de informação. Por exemplo, o *twitter* surgiu do ambiente do movimento ativista, provocando a inovação tecnológica. É preciso considerar, igualmente, o fato de que o grande vetor hoje de tensão do tráfico na Internet, na atualidade, é a circulação de audiovisual, com apenas cinco anos de *youtube*. A cultura pode, assim, informar sobre práticas e usos da informática e formas de apropriação da tecnologia e da informação numa perspectiva criativa. Destacou a importância do desenvolvimento de *softwares* livres. Apontou, assim, que considera que desenvolvimento de políticas públicas que integram ciência, cultura e educação dependem de redes interconectadas e da cultura digital. Nesse sentido, enfatizou a necessidade de se aprofundar a inclusão digital no país no sentido de democratizar a cultura e popularizar o conhecimento. Ficou evidente, portanto, a importância de colaboração entre ciência e cultura a partir do campo da cultura digital.

De outro lado, Luiz Carlos Prestes Ribeiro Filho, assessor de Economia da Cultura da Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Estado do Rio de Janeiro, iniciou destacando que a ordem econômica é excludente. A maior parte da sociedade, por exemplo, vive na era analógica, o que acompanha uma tendência de concentração de equipamentos culturais nas capitais e em certas áreas urbanas (mesmo nas capitais), refletindo um sistema econômico concentrador de renda e acesso ao consumo. Ressaltou, ainda, que as instituições econômicas não levam em conta o desenvolvimento desse campo da economia e não levam em conta o valor agregado dos produtos culturais. Chamou atenção para a importância da música brasileira na valorização da imagem do país e de seus produtos. Destacou também a importância da economia criativa e sua capacidade de mobilização de cadeias produtivas, potencial de empregabilidade e participação no contexto produtivo geral. Apresentou, então, dados resultantes de pesquisa sobre a economia do carnaval na cidade do Rio de Janeiro, que ressaltam a importância da cultura na constituição do Produto Interno Bruto (PIB) da cidade. Além disso, caracterizou como a cultura se constitui em elemento de mobilização de um arranjo produtivo local. Ao explorar o estudo de caso do distrito de Conservatória, no município de Valença, em torno da cultura da seresta, demonstrou como uma política de ação coordenada pode fortalecer a economia de uma comunidade a partir das suas tradições locais. Em ambas as situações, o que se revela é a importância econômica da cultura que precisa ser considerada ao lado de sua importância simbólica e de socialização. A partir de sua exposição, ficou claro como a pesquisa científica é fundamental na construção de políticas públicas que relacionem economia e cultura.

Por sua vez, o relator apresentou, ainda, os resultados da *Pré-Conferência Temática - Ciência e Patrimônio Cultural*, que foi realizada no dia 9 de abril de 2010, no Museu de Astronomia e Ciências Afins, na cidade do Rio de Janeiro. A reunião mobilizou colegas de vários estados, representando diferentes entidades científicas e instituições do campo do patrimônio cultural. Ao

final, foi produzido um documento que chama atenção para o fato de que a ciência produz patrimônio cultural; usufrui do patrimônio cultural como fonte de pesquisa; e apoia o patrimônio cultural, desenvolvendo conhecimento especializado e tecnologia específica. Além disso, preservar patrimônio cultural significa defender campos de pesquisa, pois o patrimônio material natural e construído (móvel e imóvel) corresponde a campos de pesquisa tradicionais das ciências da natureza e exatas, puras e aplicadas; o patrimônio imaterial pertence ao domínio de saberes e tradições que são objeto das ciências humanas e sociais; o patrimônio científico e tecnológico é resultado da própria ação científica; e não se pode pensar em construção de conhecimento sem arquivos, museus e bibliotecas. Portanto, a pré-conferência ressaltou a necessidade de caracterizar o investimento no patrimônio cultural como uma ação de defesa da infraestrutura de pesquisa, além do que a ciência está presente em todas as etapas do processo de promoção do patrimônio cultural, da fase de coleta e estudos, organização e sistematização de coleções e difusão e popularização do conhecimento. Nesse sentido, do ponto de vista da gestão pública, o patrimônio cultural demanda um tratamento transversal que não pode ficar reduzido aos limites da segmentação administrativa entre MCT e MinC. Isso significa introduzir o patrimônio cultural na gestão da CT&I e introduzir CT&I na gestão do patrimônio cultural, promovendo a afirmação de campo de estudos sobre o patrimônio cultural a partir da pesquisa científica e fomentar o desenvolvimento de tecnologias para inovar na preservação do patrimônio cultural em países tropicais (superando dependência tecnológica e de protocolos de preservação próprios para o hemisfério Norte e a dependência de equipamentos importados e falta de assistência técnica). Não se pode esquecer a pertinência de se rever o marco regulatório para permitir que instituições do campo do patrimônio cultural (arquivos, museus e bibliotecas) possam participar do sistema de fomento à pesquisa, concorrendo em editais de financiamento e formação de recursos humanos, integrando-as ao sistema nacional de CT&I. Ao final, o documento lista proposta de ações que procuram indicar formas de garantir o investimento do campo institucional do desenvolvimento científico no universo do patrimônio cultural, reconhecendo também o lugar de destaque que o patrimônio científico e tecnológico deveria ter no quadro de uma política de CT&I abrangente. Resumidamente, trata-se de afirmar o compromisso do campo da CT&I com o patrimônio cultural.

O debate realizado com o público reforçou o ponto de vista da importância da colaboração entre cultura e CT&I. Ressaltou-se a possibilidade concreta de construir pontes entre a universidade, as instituições culturais, as empresas e o poder público, articulando atores sociais para atingir objetivos de interesse público. Assim, enfatizou-se também a necessidade de se compreender a transversalidade da cultura e da ciência, no sentido de reverter o quadro de sermos mais consumidores de produtos culturais e científicos do que produtores e criadores. Nesse sentido, é preciso rever aspectos do marco regulatório geral, prevendo a ampliação dos atores do sistema nacional de ciência e tecnologia. Disso decorre a afirmação da cultura também como um campo de inovação científica e tecnológica, como, por exemplo, produto da relação entre arte e tecnologia (*design*,

animação, belas-artes, informática etc.). Além disso, trata-se de considerar a possibilidade de favorecer a produção de conhecimento científico a partir de bases renovadas, considerando a cultura um campo de promoção da cooperação multidisciplinar e de desenvolvimento a partir de problemas contextualizados. Considerou-se a repercussão disso também na valorização de carreiras com perfil atualizado. A discussão ressaltou, igualmente, a importância de se garantir investimentos que valorizem a relação entre cultura e ciência, cujo potencial poderia ser incrementado pela colaboração orçamentária entre MinC e MCT, ou entre o Fundo Nacional de Cultura e o Fundo Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. Em seu desdobramento, isso significaria aprofundar a integração do sistema nacional de cultura e sistema nacional de CT&I, formular políticas em conjunto.

PARTE 6

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Políticas públicas de CT&I para o desenvolvimento social

Subsídios para a participação do movimento sindical na 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação para o desenvolvimento social

Dieese

1. Apresentação

A IV Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (CNCTI), que ocorrerá na segunda quinzena de maio, com o tema “Política de Estado para Ciência, Tecnologia e Inovação com vista ao Desenvolvimento Sustentável”, terá como objetivo principal a elaboração de diretrizes para um Sistema Nacional de Inovação articulado em âmbito federal, estadual e municipal. Além disso, a conferência visa propor recomendações para o Plano de Ação 2011-2014 e para ações no longo prazo na área.

Este texto se propõe a fornecer subsídios aos dirigentes sindicais que participarão da conferência. Na primeira parte, mostra a inovação como elemento estratégico para o desenvolvimento do país. Na segunda, faz uma síntese do atual sistema de inovação e, na terceira parte, relaciona um conjunto de sugestões que podem ser tratadas nos debates da IV CNCTI.

As sugestões aqui relacionadas foram elaboradas a partir das propostas recolhidas da Agenda dos Trabalhadores pelo Desenvolvimento¹, bem como dos documentos mais recentes das centrais sindicais brasileiras, em especial dos seus últimos congressos. Cabe ao Departamento

¹ A Agenda dos Trabalhadores pelo Desenvolvimento - Jornada pelo Desenvolvimento com Distribuição de Renda e Valorização do Trabalho - foi elaborada em 2007 como um documento unitário que reúne uma centena e meio de propostas unitárias das seguintes centrais sindicais: Central Geral dos Trabalhadores do Brasil, Central dos Trabalhadores e Trabalhadoras do Brasil, Central Única dos Trabalhadores, Força Sindical, Nova Central Sindical de Trabalhadores e União Geral dos Trabalhadores.

Intersindical de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos (Dieese) a inteira responsabilidade pela seleção das recomendações.

2. Inovação: desafios para o desenvolvimento

O momento atual é especialmente interessante e desafiador para o Brasil, pois enquanto nos países do capitalismo central a crise financeira internacional continua a provocar sérios problemas como aqueles observados no mês de abril na Europa, aqui os níveis de atividade econômica retomam patamares semelhantes àqueles presentes no pré-crise.

Três elementos conformam o cenário no qual se colocam os desafios para o desenvolvimento do Brasil. O primeiro refere-se às importantes transformações que lançaram o país em um novo patamar de crescimento econômico e de perspectiva de desenvolvimento, promovidas pela política de renda. O crescimento econômico medido pelo Produto Interno Bruto (PIB) superou 5% ao ano, com predominante participação do mercado interno de consumo. Isso ocorreu porque, além manter o equilíbrio macroeconômico, em que o controle da inflação é um elemento muito importante, o país recuperou a capacidade de investimento do Estado, ampliando a infraestrutura produtiva e social. Uma clara política de renda com a valorização do salário mínimo – aumento real de mais de 53% desde 2004 –, de transferência de renda – 11 milhões de famílias beneficiárias do Programa Bolsa Família –, geração de emprego – são mais de 12 milhões de empregos formais gerados desde 2003 – ampliação do crédito consignado, entre outros, trouxeram para o mercado de consumo milhões de brasileiros antes excluídos. A economia do país ganhou nova dinâmica e passou a rodar com a força do poder de consumo dos trabalhadores da base da pirâmide social. A política de renda que alavancou o mercado interno combinou-se com uma política externa vigorosa. Uma das características destas e de outras mudanças é que foram realizadas em um espaço de diálogo e participação social do qual, por exemplo, as inúmeras conferências são demonstrações evidentes. Essas mudanças revelam que é possível desenvolver um tipo de crescimento econômico que promove o desenvolvimento, mas a garantia dessa relação virtuosa só será mantida se o país souber enfrentar os desafios que se interporão.

O segundo elemento é o rompimento que a mais grave crise internacional dos últimos 80 anos provocou na ideologia neoliberal que dominava a prática econômica e política do mundo. A ideia do “fim da história” decorrente do predomínio do livre mercado como modo de ser está enfraquecida. Abre-se, assim, uma janela enorme de possibilidades para a criação de novos olhares, perspectivas, projetos e propostas. A governança mundial vem para o centro da agenda dos países, com destaque para o papel dos organismos multilaterais. Aumenta a importância dos

países em desenvolvimento, seja pelo que representa a dinâmica econômica do crescimento que promovem, pelo mercado que agregam ao mundo ou pelo que podem aportar na agenda política e econômica, em especial nas relações Sul–Sul.

O terceiro elemento refere-se às mudanças climáticas decorrentes do aquecimento global, uma das dimensões dos graves problemas ambientais que atingem o mundo. Para além da poluição do solo, das águas doces e mares, da redução das florestas, da biodiversidade e eliminação de biomas importantes para o equilíbrio da vida, agregou-se, em velocidade não esperada, o aquecimento global. Essas transformações colocam em xeque a vida e exigem mudanças radicais em termos de modo de produção, de distribuição e consumo.

É no espaço que compõem essas três dimensões que se coloca para o Brasil a oportunidade de engendrar um novo ciclo de desenvolvimento, assentado no crescimento econômico sustentável ambiental e socialmente. A seguir, estão relacionados alguns dos elementos essenciais que devem compor a estratégia de transformações necessárias para o próximo período²:

- Ampliar o mercado de consumo de massa com o incremento da renda dos trabalhadores e a incorporação gradativa e continuada das parcelas mais pobres da população pela geração de emprego e redução da informalidade;
- Investir no desenvolvimento das dimensões que são estratégicas para o mundo e que são abundantes no país, tais como solo (alimentos e minérios), água, energia, florestas e biodiversidade, entre outros. O adequado tratamento desse investimento poderá lançar o país para o grupo de liderança mundial;
- Investir na agregação de valor e no adensamento da produção nacional no conjunto das cadeias produtivas;
- Considerar como estratégico para o enfrentamento das desigualdades a política de desenvolvimento regional, o investimento em educação e a diretriz de equidade como orientadora das políticas públicas.

É central para o sucesso dessa estratégia que a economia promova o incremento da produtividade. Se o ganho de escala pela ampliação do mercado de consumo viabiliza os ganhos de produtividade, o que promove e lhe dá sustentabilidade é o processo de inovação.

Nesse sentido, esta conferência tem o desafio de orientar a política de ciência e tecnologia capaz de criar uma dinâmica de inovação que sustente um tipo de crescimento econômico direcio-

² Os elementos relacionados estão presentes na agenda dos debates do Conselho de Desenvolvimento Econômico e Social – CDES, que atualmente elabora a Agenda para um Novo Ciclo de Desenvolvimento do Brasil. Os destaques são uma leitura própria do conjunto de propostas que fazem parte da construção da Agenda.

nado para o desenvolvimento com um modo de produção sustentável ambientalmente, com distribuição de renda e qualidade de vida.

3. A política nacional de ciência, tecnologia e inovação no Brasil

Inovação é um conceito chave para a construção de uma estratégia de crescimento e desenvolvimento. As múltiplas transformações que ocorrem no conhecimento científico em todas as áreas e as revoluções nas comunicações e informática atingem toda a economia e sociedade, colocando a revisão do conceito de inovação em permanente debate.

No Brasil, o termo mais utilizado continua sendo *inovação tecnológica*. Uma das principais legislações sobre o tema (Decreto 5.798/2006, que regulamenta a Lei 11.196/2005 – Lei do Bem) emprega o conceito de inovação tecnológica e a define como *“a concepção de novo produto ou processo de fabricação, bem como a agregação de novas funcionalidades ou características ao produto ou processo que implique melhorias incrementais e efetivo ganho de qualidade ou produtividade, resultando maior competitividade no mercado”* (Artigo 2º, Inciso I).

Já a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), Manual de Oslo, promoveu alterações no conceito de *inovação* de referência mundial, que se tornou um pouco mais amplo. Além de retirar o termo *tecnológica* e incluir o setor de serviços, ficou definido que inovação pode ocorrer em produtos, em processos, em serviços, em *marketing* e em sistemas organizacionais (MCT).

De todo modo, essas definições concordam que o conceito de *inovação científica e tecnológica* é a *transformação de uma ideia num produto comercializável, novo ou melhorado, ou num processo operacional na empresa industrial ou no comércio, ou num novo método de serviço*. (MANUAL DE FRASCATTI, 2007).

Mas, o conceito de inovação que interessa ao movimento sindical e aos trabalhadores deve ainda considerar a inovação como motor do crescimento e, ao mesmo tempo, deve promover a inclusão social. Embora a criação de um novo produto, ou de um novo processo tecnológico, seja fundamental no processo de inovação, em muitos espaços o conceito de inovação também já incorpora o âmbito dos serviços sociais, permitindo dispor a aplicação de novos modelos e de metodologias inovadoras para melhorar os problemas de acesso e a qualidade dos serviços prestados às populações, em especial as menos favorecidas.

Os novos paradigmas tecnológicos baseados em biotecnologia, nanotecnologia e nas tecnologias da informação e comunicação (TIC) atravessam diversas áreas de conhecimento e devem

ter como objeto de pesquisa e desenvolvimento (P&D) propostas que possibilitem a melhoria da qualidade de vida das pessoas e a inclusão social. Enfim, a inovação, em especial a tecnológica, é um meio para se promover o crescimento e desenvolvimento e não deve ser tratado como um fim em si: inovação *para quê?* e *para quem?* Estas são questões importantes para a definição de uma política de inovação.

4. Consolidação do sistema nacional de inovação no Brasil

Nos anos 1990, marcados pela liberalização da economia, as políticas de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) adotadas tiveram como principais características a empresa como núcleo orientador da política tecnológica; a ausência de políticas públicas e de visões estratégicas; a crença de que o mercado seria capaz de gerar um ambiente favorável às inovações; o fortalecimento do regime de propriedade intelectual, uma tendência dos organismos de ciência e tecnologia de abandonar a investigação básica e privilegiar o fornecimento de serviços tecnológicos; e uma propensão a substituir a aprendizagem, o conhecimento, pela informação.

Nesse período, a expectativa era que a abertura comercial e a consequente competição internacional levariam as empresas no país a intensificar investimentos em inovação tecnológica.

A pressão pela competitividade, através da abertura comercial, e o fortalecimento da propriedade intelectual foram incapazes de estimular o investimento em P&D, em especial nas empresas. No final do período ocorreu uma especialização regressiva na pauta das exportações, com produtos intensivos em recursos naturais e com menor conteúdo tecnológico. Isso tudo ocorreu em um ambiente no qual os níveis de pobreza e desigualdade permaneceram bastante elevados.

A nova concepção que está se delineando em vários países – a de Sistemas Nacionais de Inovação (SNI) – está baseada no fato de que a inovação não é produto de sistemas lineares, mas um fenômeno coletivo, cada vez mais complexo e que envolve várias áreas de conhecimento, em função dos novos paradigmas baseados na microeletrônica, nanotecnologia, biotecnologia e TIC. Há também a interação que envolve agentes do mercado, como é o caso das empresas, ou outras instituições que agem de acordo com estratégias e regras que não respondem aos mecanismos de mercado.

Há, no entanto, alguns modelos que utilizam uma visão mais estreita do conceito de SNI, dando destaque para três atores principais – o Estado, as empresas e o mundo acadêmico (universidades e centros de investigação) – com o objetivo de estabelecer um quadro institucional (agências, incentivos, regras) que articule as ações nesse tripé.

Segundo Cassiolato (2005), a capacidade inovativa de um país ou região é o resultado das relações entre os atores econômicos, políticos e sociais (não incorporada na visão anterior), e reflete condições culturais e institucionais próprias de cada território e povo. Além da compreensão da natureza sistêmica da inovação, destaca também a importância da análise das dimensões micro, meso e macroeconômicas, assim como a das características das esferas produtiva, financeira, social, institucional e política. Este tipo de abordagem é importante porque considera as especificidades dos diferentes contextos e atores locais e contrasta com a prioridade dada à exploração das vantagens competitivas tradicionais, como a utilização de baixos custos de mão de obra e a exploração de recursos naturais sem uma perspectiva de longo prazo.

Para Cassiolato, essa redefinição não implica maior ou menor grau de intervenção, mas sim, diferentes formas de intervenção: a divisão de atribuições entre Estado e setor privado envolve, necessariamente, complexos fenômenos sociais de aprendizado de agentes e grupos, assim como os conflitos sociais e políticos a eles associados. A perspectiva histórica mostra que cabem ao Estado papéis de maior importância, seja como agente estruturante das novas forças produtivas, seja como propulsor e orientador da sua difusão por meio da economia e da sociedade. Constituem como um elemento importante dessa visão as coalizões estratégicas entre o Estado e os segmentos da sociedade civil, com objetivos e compromissos recíprocos definidos de forma explícita.

Ainda segundo esse autor, essa abordagem de sistema nacional de inovação pode inspirar a política de inovação brasileira em três pontos primordiais:

- A transformação do sistema nacional de inovação, no sentido de incorporar os sistemas baseados nas novas tecnologias;
- A busca do apoio substantivo às mudanças na estrutura produtiva, procurando internalizar os benefícios proporcionados pelo novo paradigma tecnológico;
- A política de sistemas de inovação deve apresentar um viés pró-emprego, estimulando os sistemas produtivos e inovativos caracterizados pela alta importância de inovações de produto, já que nesses casos tendem a apresentar um efeito positivo de geração de novos empregos. Por outro lado, sistemas produtivos e inovativos – nos quais inovações de processo, em geral poupadoras de mão de obra, são mais relevantes – deveriam combinar as necessárias políticas de inovação a outras que amortecessem a queda no emprego.

O Brasil tem procurado consolidar um sistema nacional de inovação capaz de articular as instituições públicas executoras, de fomento e centros de pesquisa, e as empresas privadas, criando um ambiente para fomentar o investimento do setor privado (por meio da Lei do Bem e Lei da Inovação – Lei 10.973 de 02/12/2004) e ampliando recursos nas instituições de fomento e pesqui-

sa, entre outras ações. No entanto, há muitas questões que ainda necessitam ser desenvolvidas e aprofundadas, em especial, para garantir uma visão mais ampla que inclua os atores políticos, os econômicos e os sociais e garantir uma política de inovação que se articule com a política industrial, mas também com a ambiental, a social, a educacional e a de saúde.

5. A política recente de CT&I

Em 2007, o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) lançou o Programa Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional, com quatro eixos de ação: (I) Expansão e Consolidação do Sistema Nacional de CT&I; (II) Promoção da Inovação Tecnológica nas Empresas; (III) Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Áreas Estratégicas; e (IV) Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Social.

Esses quatro eixos foram organizados em 21 linhas de ação, com metas para o período de 2007 a 2010. O principal objetivo era elevar os atuais investimentos em P&D para 1,5% do PIB e construir um sistema nacional de inovação que possibilite a articulação, a coordenação e a promoção da política de CT&I.

Os fundos existentes para essa área foram reorganizados, com novos programas para investimentos, além de terem um aumento dos recursos disponíveis. Em nível nacional, os principais instrumentos de apoio à inovação no Brasil são:

- Financiamentos e subvenção econômica:
 - Finep: Finep Inova Brasil; Programa Juro Zero; Programa Subvenção Econômica; Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas (PAPPE-Subvenção); Programa Primeira Empresa Inovadora (PRIME).
 - BNDES: Linha Capital Inovador (foco na empresa); Linha Inovação Tecnológica (foco no projeto); Cartão BNDES para Inovação; programas específicos setoriais (Profarma, Prosoft, Funttel, Proengenharia).
- Incentivos fiscais:
 - Incentivos fiscais para P&D em qualquer setor industrial (Lei do Bem, capítulo III).
 - Incentivos para P&D no setor de informática e automação (Lei 11.077/2004).

- Outros:
 - Capital de risco.
 - Bolsas de pesquisa científica e tecnológica.
 - Instrumentos de apoio tecnológico e gerencial.

A Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) é uma empresa pública vinculada ao MCT, criada em 1967 para administrar o Fundo de Financiamento de Estudos de Projetos e Programas, que data de 1965. Posteriormente, a Finep substituiu e ampliou o papel até então exercido pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) na área de C&T.

Em 1968 foi criado o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), com a missão de promover e financiar a inovação e a pesquisa científica e tecnológica em empresas, universidades, institutos tecnológicos, centros de pesquisa e outras instituições públicas ou privadas.

A administração do fundo ficou a cargo da Finep. No entanto, apenas recentemente sua atuação foi regulamentada (Lei 11.540/2007), com a criação de um conselho diretor, com representantes do governo (10), da comunidade científica (3), das empresas (3) e dos trabalhadores (1), estabelecendo a secretaria executiva a cargo da Finep, a origem das receitas setoriais e definindo a aplicação dos recursos³.

Atualmente, o FNDCT é a principal fonte de recursos da Finep e um dos principais instrumentos para a consolidação do sistema nacional de inovação. É por meio dele que são arrecadados e disponibilizados os recursos dos 16 fundos setoriais de ciência e tecnologia⁴.

Nos últimos anos também foi estabelecido um novo marco legal – a partir da lei da Inovação e da Lei do Bem – que garante: incentivos fiscais para a P&D; possibilidade de subvenção econômica de projetos considerados importantes para o desenvolvimento tecnológico; subsídios para fixação de pesquisadores nas empresas; programas de financiamento à inovação para o capital empreendedor e arcabouço jurídico mais propício à interação entre universidade e empresa.

3 Art. 11. Para fins desta Lei, constitui objeto da destinação dos recursos do FNDCT o apoio a programas, projetos e atividades de CT&I, compreendendo a pesquisa básica ou aplicada, a inovação, a transferência de tecnologia e o desenvolvimento de novas tecnologias de produtos e processos, de bens e de serviços, bem como a capacitação de recursos humanos, intercâmbio científico e tecnológico e a implementação, manutenção e recuperação de infraestrutura de pesquisa de CT&I. Lei 11.540/2007.

4 Os Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia, criados a partir de 1999, são instrumentos de financiamento de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação no País. Há 16 Fundos Setoriais, sendo 14 relativos a setores específicos (CT Aero, CT Agro, CT Amazônia, CT Aquaviário, CT Biotec, CT Espacial, CT Hidro, CT Energia, CT Info, CT Infra, CT Mineral, CT Petro, CT Saúde, CT Transporte) e dois transversais (um é voltado à interação universidade-empresa, FVA – Fundo Verde-Amarelo e o outro é destinado a apoiar a melhoria da infraestrutura de Institutos de Ciência e Tecnologia). FINEP, www.finep.gov.br

Como resultado das ações implementadas, o dispêndio em C&T tem crescido substancialmente no último período: de 2005 para 2008 os recursos tiveram um aumento de 77,5%, chegando a R\$ 7,13 bilhões. A produção de artigos científicos também apresentou crescimento nesse período, chegando a 30.145 artigos (crescimento de 72% de 2005 a 2008), o que representa 2,6% da produção científica mundial. Houve também um crescimento significativo na concessão de bolsas de mestrado e doutorado. No entanto, as ações ainda não resultaram em impacto substancial no registro de patente que apresentou crescimento de 2,4% de 2005 para 2007 (os dados de 2008 ainda não estão consolidados), já que algumas ações em curso têm tempo de maturação de médio ou longo prazo (MCT, 2010).

Existem ainda diversos outros resultados positivos como a ampliação do número de empresas beneficiadas pela Lei do Bem: 130 empresas em 2006 e 319 empresas em 2007 e a ampliação de projetos aprovados de subvenção econômica à inovação tecnológica: 145 projetos em 2006 e 209 projetos em 2008, em áreas estratégicas como desenvolvimento social, TIC, energia, biotecnologia e saúde (MCT, 2010).

São positivos os esforços recentes para articular e promover a política de CT&I no país, recuperando o papel do Estado como indutor e articulador desse processo. No entanto, vale destacar a necessidade de (1) ampliar o controle social, com a participação da sociedade, que tem muito a contribuir para o debate e para o melhor uso dos recursos públicos e (2) ampliar programas e recursos para questões relacionadas ao desenvolvimento social.

6. Desenvolvimento sustentável – novos padrões de desenvolvimento via inovação

O modelo econômico dominante baseado na privatização da economia, na confiança extrema nos mecanismos de mercado e na inovação que torna as empresas competitivas demonstrou seu esgotamento com a crise global. Trouxe à tona as graves mazelas para a vida das pessoas, especialmente as mais pobres, seja ampliando desigualdades sociais e econômicas, seja aumentando carências alimentar, energética, ambiental e social.

A inovação, como motor do desenvolvimento, é fator relevante na produção e reprodução das condições de vida no planeta. Nesse sentido, o essencial é que as bases para a inovação estejam em consonância com um novo paradigma de desenvolvimento que seja ambientalmente sustentável – garantindo uma exploração dos recursos naturais sem esgotá-los para o futuro – e socialmente equitativo. Como dito anteriormente, é necessária uma concepção de inovação ampla que, para além de fazer referência às melhorias tecnológicas e de produtividade

– que devem ser apropriadas por toda a sociedade –, responda também às necessidades sociais. Nesse sentido, é relevante fomentar a inovação social, compreendida como processos que partem também da sociedade civil.

Assim sendo, recomenda-se:

- Desenvolver um trabalho sistemático de inovação social, com foco na qualidade, no uso eficiente dos recursos existentes e na eficácia da colaboração em redes;
- Promover experiências de inovação social e gestão do conhecimento para melhorar a qualidade das políticas públicas, canalizando mais recursos públicos, favorecendo a sua replicabilidade e multiplicação, criando condições de sinergia entre os diversos atores e difundindo-as por meio dos meios de comunicação social;
- Fortalecer a contribuição da inovação para a inclusão social, por meio da aplicação de modelos e de metodologias capazes de solucionar os diferentes problemas de acesso e de exclusão social;
- Investir no desenvolvimento de novos produtos, serviços e processos em áreas como a saúde, a educação, transportes, saneamento e habitação;
- Estabelecer um fundo de fomento à inovação em energias renováveis e eficiência energética, com alocação de recursos do pré-sal, visando ampliar e consolidar a liderança mundial do Brasil na produção e consumo de energias renováveis e no estabelecimento de padrões elevados de eficiência energética;
- Apoiar as linhas de pesquisa e inovação relacionadas aos saberes ancestrais (por exemplo, as plantas medicinais), criando mecanismos de promoção e difusão;
- Investir no desenvolvimento de um sistema de meios de comunicação social mais democrático, apoiado em plataformas inovadoras tecnologicamente, acessível nas áreas rurais, favorecendo a apropriação social do conhecimento e uma educação de qualidade;
- Orientar a inovação para a substituição dos processos produtivos que sejam prejudiciais à saúde dos trabalhadores. Ao mesmo tempo, as inovações não devem contribuir para a precarização do trabalho ou insegurança do emprego, muito menos aumentar o sofrimento no trabalho;
- Fomentar a pesquisa em áreas de saúde e segurança no trabalho;
- Construir instrumentos e programas que estimulem o empreendedorismo e permitam à economia popular e solidária aumentar o seu papel inovador;
- Reconhecer, maximizar e capacitar a juventude como sujeito de inovação e desenvolvimento econômico e social.

7. Investimento e inovação

O governo tem procurado criar um ambiente favorável aos investimentos em inovação pelas empresas por meio de um novo marco legal – Lei do Bem, Lei da Inovação –, da criação ou da reorganização de fundos destinados à CT&I e da ampliação dos recursos para esse fim.

No entanto, contrariamente ao que acontece em geral, a estratégia será de melhor qualidade, inclusiva e sustentável, quando resultar do diálogo entre governo, empresas, trabalhadores e sociedade civil. Esse diálogo poderá ser a base para a construção de consensos imprescindíveis que permitam implementar políticas de Estado que ajudem a apoiar a estratégia de inovação e desenvolvimento.

Assim sendo, recomenda-se:

- Manter um ambiente que possibilite ampliar a inovação na agenda empresarial, por meio de isenções fiscais ou de utilização dos fundos públicos, consistente e com critérios estratégicos definidos em espaços que contemplem os atores políticos, econômicos e sociais, garantindo o controle social;
- Garantir o fomento às diversas áreas de conhecimento e não apenas as tecnológicas, em especial, porque o paradigma atual é baseado em um conhecimento transversal, ou seja, que perpassa por todas as áreas do conhecimento;
- Os ganhos de produtividade decorrentes da inovação devem ser compartilhados com os trabalhadores e com a sociedade, seja por meio do aumento da renda do trabalho, da redução da jornada de trabalho, da qualidade no posto de trabalho, da redução dos preços, da ampliação da oferta, do fortalecimento da política fiscal ou do aumento do investimento produtivo.

8. O papel da inovação na agenda empresarial

No Brasil, verifica-se um descompasso entre a formação de doutores e a absorção de profissionais nos setores de pesquisa e desenvolvimento (P&D) das empresas.

Há, pelo menos, três motivos para esta realidade: (a) As empresas multinacionais costumam empregar os trabalhadores mais qualificados apenas em postos de gerência, uma vez que as atividades de P&D não são realizadas aqui, mas somente em suas matrizes, ou seja, nos seus países de origem. (b) As empresas nacionais têm a aquisição de novas máquinas e equipamentos para re-

dução de custo e aumento de produtividade como sua principal atividade inovadora, deixando a inovação de produtos para o mercado interno como algo quase exclusivo das multinacionais. (c) A reversão deste quadro passa por um processo de articulação entre universidade, governo, setor produtivo e comunidade de modo a transformar a produção de conhecimento em projetos que sejam apropriados socialmente.

Assim sendo, recomenda-se:

- Criar infraestrutura de inovação pública (laboratórios e redes de pesquisa) estruturada e aberta para atender as demandas das empresas, em especial, das micro e pequenas e dos trabalhadores autônomos;
- Incentivar a indústria nacional a inovar e diferenciar produtos para concorrer num patamar mais elevado, mas dinâmico, de maior renda e de desenvolvimento mais sustentável;
- Criar centros públicos de desenvolvimento tecnológico com gestão tripartite;
- Ampliar a política de apoio à inovação, combinando o apoio a projetos de P&D e o apoio às equipes de P&D das empresas e demais organizações;
- Viabilizar o apoio tecnológico a empresas, sobretudo as de menor porte e as agregadas em arranjos cooperativos, como as incubadoras;
- Viabilizar formação, assessorias e consultorias em inovação para as empresas, principalmente para as micro e pequenas;
- Fortalecer a articulação entre política de CT&I com a política industrial;
- Promover as micro e pequenas empresas de base tecnológica;
- Criar uma política de apoio à criação de cooperativas e empresas autogestionárias de alta tecnologia.

9. Educação, CT&I – educação, qualidade desde a primeira infância

Cada vez mais a produção de conhecimento se coloca como um imperativo para o crescimento econômico e se tem a capacidade de gerar inovações como o centro do processo de desenvolvimento econômico e social das nações.

Nesta realidade, o papel da educação em todo o círculo de produção do conhecimento se torna preponderante. Não é possível pensar em produção de conhecimento e inovação sem um

sistema educacional estruturado, com foco na universalização com qualidade e voltado para o desenvolvimento pleno da pessoa.

Assim sendo, recomenda-se:

- Democratizar o acesso à educação com a implantação de um programa de financiamento que atinja o correspondente a 7% do PIB;
- Criar instrumentos de pesquisa, ensino e extensão voltados para os interesses da coletividade;
- Ampliar e qualificar os programas e projetos de inovação e desenvolvimento tecnológico em todas as esferas públicas, enquanto política de Estado, com núcleos nas escolas, universidades e comunidades;
- Aumentar a rede pública de ensino técnico e universitário, melhorando a distribuição regional das vagas;
- Integrar as ações de ensino técnico e universitário com as esferas governamentais responsáveis pela política de inovação;
- Criar instituições pontes entre as universidades e os centros de desenvolvimento tecnológico com as escolas públicas de nível básico;
- Avançar no processo de modernização e de internacionalização das universidades, desenvolvendo a mobilidade acadêmica e orientando a formação para a inovação, nas áreas econômicas e sociais e, em particular, impulsionando as carreiras tecnológicas;
- Incentivar a apropriação dos benefícios da investigação pela universidade;
- Investir em laboratórios em todas as áreas de conhecimento (pessoal e equipamentos) para as escolas públicas de nível básico, viabilizando a estruturação de núcleos escolares de inovação e tecnologia.

10. Democratização e cidadania – o papel da CT&I na redução das desigualdades e inclusão social

O atual papel desempenhado pela CT&I na competitividade entre nações não se limita à esfera econômica. Para se viabilizar um efetivo processo de desenvolvimento econômico e social de um país, é fundamental que a CT&I esteja a serviço da inclusão social, do combate às desigualdades, da promoção e proteção social.

Entende-se, também, que o conhecimento e a inovação não são propriedades privadas, mas sim patrimônios públicos que precisam estar a serviço do bem comum.

Sendo a inovação e o conhecimento os motores de uma política de desenvolvimento, é essencial que a disseminação de novos conhecimentos e novas tecnologias e métodos sejam capazes de ampliar o acesso da população a novos bens e serviços e que gerem melhorias concretas para a coletividade.

Assim sendo, recomenda-se:

- Apoiar o desenvolvimento de novas tecnologias de saúde e saneamento adequadas à realidade brasileira, a partir da aproximação das universidades com os responsáveis pelas políticas públicas;
- Apoiar a pesquisa de tecnologias para recuperação e aproveitamento sustentável dos recursos naturais, especialmente, os recursos hídricos;
- Ampliar os investimentos públicos na inovação da produção agroecológica, como forma de fortalecer a produção sustentável e ampliar a oferta de alimentos;
- Garantir a apropriação nacional e o retorno social das inovações oriundas do saber das tribos indígenas e das comunidades tradicionais;
- Criar programas de apoio à inovação e tecnologias adequadas à agricultura familiar;
- Discutir a questão das patentes de sementes transgênicas e agrotóxicos e garantir transparência e controle social nas decisões do Conselho Nacional de Biossegurança (CNTBio). Esses recursos tecnológicos não podem ser utilizados para criar dependência na agricultura familiar;
- Assegurar a realização de pesquisa científica, visando detectar consequências e impactos de mudanças tecnológicas e organizacionais nos processos de trabalho para a saúde das trabalhadoras e trabalhadores do mercado formal e informal, no setor público e outros segmentos, contemplando recorte de gênero e raça;
- Introduzir, nas licitações e linhas de financiamento público relacionadas com inovações tecnológicas, a exigência de cumprimento de requisitos de preservação do trabalho e emprego, da saúde e do meio ambiente e prever mecanismos de fiscalização e controle social por parte da sociedade civil;
- Incentivar pesquisas sobre o impacto da nanotecnologia para a saúde dos trabalhadores e trabalhadoras, especialmente no setor farmacêutico e de cosméticos onde sua utilização é muito difundida e a presença de mulheres é significativa;

- Assegurar transparência e controle social com participação dos sindicatos nos diversos fundos e programas de apoio à inovação;
- Apoiar a criação de polos tecnológicos regionais;
- Fortalecer os Arranjos Produtivos Locais (APL) no sistema nacional de inovação.
- Considerando ainda a importância da discussão sobre as TIC e seu papel para o desenvolvimento econômico e social, recomenda-se:
- Priorizar a universalização e a elevação da qualidade da educação desde a infância.
- Fomentar as políticas de TIC orientadas para a inclusão social com compartilhamento do conhecimento entre setor privado, público e sociedade civil de modo a garantir a universalização do acesso;
- Exercer a governança da internet de forma transparente, multilateral e democrática, com a participação dos vários setores da sociedade, preservando e estimulando o seu caráter de criação coletiva;
- Universalizar o acesso à internet para que seja um meio para o desenvolvimento social e humano, contribuindo para a construção de uma sociedade inclusiva e não discriminatória;
- A diversidade cultural deve ser respeitada e preservada, e sua expressão deve ser estimulada.

11. Conclusão

Um projeto de desenvolvimento em um país com o nível de desigualdade como o Brasil exige uma estratégia consistente e continuada de crescimento econômico que já deve conter a perspectiva da distribuição de renda e promoção da igualdade.

O país demonstrou que esses elementos são possíveis de serem combinados. Essa primeira geração de políticas de renda promoveu o incremento de milhões de trabalhadores até então excluídos do mercado de consumo e das oportunidades de emprego e renda. Manter a política de ampliação do mercado de consumo de massa com ampliação da oferta de emprego, geração e distribuição de renda crescente exige um salto quantitativo e qualitativo com o adensamento das cadeias produtivas, o aumento da participação nacional na composição das cadeias e a agregação cada vez maior de valor aos produtos e serviços. Nesse sentido, o incremento da produtividade é central.

Ampliar a produção de riqueza e de renda e distribuí-la está no centro do novo ciclo de desenvolvimento. Fazê-lo a partir da sustentabilidade significa favorecer o surgimento de uma nova economia que, além de voltada para a elevação da qualidade de vida de todos, promova a produção e o consumo sustentável ambientalmente.

O Brasil tem a oportunidade de se posicionar bem nesse cenário. Porém, a diversidade do nosso tecido produtivo do ponto de vista tecnológico traz o desafio do incremento da inovação para uma gama diversa de situações, o que torna mais complexa a engenharia do sistema de inovação e sua gestão.

Esta conferência poderá ser um marco para o desenho futuro do sistema de inovação que orientará nosso desenvolvimento. O vigor da estratégia depende de vários fatores, mas, sem dúvida, o acordo social que emerge do diálogo pode conferir nova legitimidade, renovando-a permanentemente por meio dos mecanismos de participação.

Referências

- CASSIOLATO, J. E & LASTRES, H. M. M. **Sistemas de inovação e desenvolvimento**: as implicações políticas. São Paulo, SP: SÃO PAULO EM PERSPECTIVA, v. 19, jan./mar. 2005
- CNM/DIEESE. **Sector eletroeletrônico**: Subsídios para participação no Encontro mundial do sector eletroeletrônico, FITIM, setembro 2007.
- GIESTEIRA, L. F. **O Fundo Verde-Amarelo na política brasileira de inovação**: uma aproximação preliminar. In Radar – tecnologia, produção e comércio exterior, no. 4/2009. IPEA, 2009.
- MCT. **Indicadores**. DF, Brasília: MCT, 2010 . <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/740.html?execview>
- MCT. **Plano de ação em CT&I 2007-2010**: resultados parciais. DF, Brasília: 2009.
- MCT/ANPEI – **Guia prático para inovação**. DF, Brasília: MCT, 2009 - <http://proinova.isat.com.br/Home.htm>
- NEGRI F., ALVARENGA, G., SANTOS, C. **Produção industrial por intensidade tecnológica**: setores intensivos em tecnologia forma mais afetados durante a crise. In Radar – tecnologia, produção e comércio exterior, no. 4/2009. IPEA, 2009.
- NEGRI, J. A. & LEMOS, M. B. **Avaliação das políticas de incentivo à P&D e inovação tecnológica no Brasil**. IPEA, 2009.
- OCDE. **Manual de Frascati**: metodologia proposta para a definição da investigação e desenvolvimento experimental. 2007.
- PACHECO, R. & MARTINS, R (orgs.). **Conhecimento & riqueza**: Contribuição do Fórum Sul para o debate sobre uma política nacional de inovação tecnológica. SC, Florianópolis: Instituto Stela e EGC, 2007.
- SEGIB. **Declaração V Encontro Cívico Ibero Americano para a XIX Cúpula Ibero Americana “Inovação e Conhecimento”**. Lisboa, PT: 2009.
- SEGIB. **Inovação e conhecimento**: seminário preparatórios à XIX Cúpula Ibero Americana “Inovação e Conhecimento”. Madrid: 2009 – <http://www.segib.org/upload/INOVACAO%20%20E%20CONHECIMENTO%20Seminarios%20Preparatorios.pdf>

A cor do gato

Ennio Candotti¹

“Deixai toda esperança oh vós que entraís”

Dante Alighieri, Divina Comédia, Inferno

1. Diferentes caminhos na floresta

Imagine o leitor me acompanhar em viagem através de uma floresta (moro em Manaus), que tem como objetivo verificar se a entrada do inferno se encontra de fato no local em que o poeta italiano Dante Alighieri a encontrou séculos atrás e que tão bem retratou no Canto Primeiro da Divina Comédia.

Conhecemos as coordenadas onde nos encontramos e, pelos registros de Dante, as do ponto onde se deveriam encontrar as famosas portas.

Na viagem, me acompanha um hábil guia indígena que vive em uma aldeia próxima e conhece os segredos da floresta, inclusive onde estão as tão procuradas portas (às quais, em sua cultura, não atribui o valor e o significado que nós (eu e o leitor, imagino) atribuímos).

Possuo também uma bússola e um GPS. Tenho então três caminhos possíveis para chegar ao inferno: seguir os conselhos do guia que, ao seu modo, conhece um caminho, orientar-me pela bússola e as indicações de Dante, ou usar o rigoroso GPS. Nos três casos, o percurso, para chegar ao mesmo lugar, será diferente.

¹ Diretor Geral do Museu da Amazônia.

A metáfora nos ajuda a clarear o papel dos diferentes caminhos possíveis que nos permitem alcançar um mesmo objetivo. E entender melhor que os conhecimentos científicos e as técnicas utilizadas para alcançar uma meta, um resultado prático, podem ser diferentes.

Procurarei mostrar que o desenvolvimento social que se deseja alcançar com CT&I depende do caminho que se deseja percorrer, e que diferentes caminhos mobilizam diferentes interesses e conhecimentos.

Darei outro exemplo (perdoe o leitor o excesso de exemplos, mas confesso que nestes dias de conferência encontrei certa dificuldade em seguir palavras desacompanhadas de imagens concretas): posso cozinhar o feijão em uma panela sem tampa ou em uma panela de pressão. Nos dois casos, a quantidade de combustível empregado e o tempo de cozimento serão diferentes, o resultado, no entanto, é o mesmo: o feijão comestível.

As aplicações, inovadoras ou não, dos conhecimentos podem me levar por diferentes técnicas ao mesmo lugar e, segundo o caminho, serem funcionais a um ou outro projeto social.

O traçado de uma estrada pode valorizar as terras de um ou de outro proprietário ou causar mais ou menos danos ao ambiente.

Os trabalhadores envolvidos em uma construção podem responder a uma cooperativa ou a uma empreiteira, podem trabalhar perigosamente ou com segurança, utilizar os ombros e os braços ou um guindaste.

A função social, as políticas públicas (de CT&I inclusive) dependem em boa parte do modo como o conhecimento é utilizado para alcançar uma meta: dependem do caminho percorrido.

Entendo assim um velho ditado político chinês: “O que importa é a cor do gato e não que o gato coma os ratos”.

2. A clonagem de um ser humano é decidida por quem? e para quê?

Imagine o leitor outro exemplo: a clonagem de um ser humano. No dia (que parece próximo) em que isso for possível tecnicamente, dificilmente alguém conseguirá deter sua realização, uma vez que, para bem ou para mal, com ou sem obedecer a princípios éticos, tudo o que pode ser feito acaba sendo feito. E, para evitar que isso aconteça, pouco peso terão sanções, embargos ou anátemas.

As razões que o justificam podem ser múltiplas: poupar vidas de humanos autênticos (teriam as imitações direitos semelhantes aos nossos?) destinando os clones aos trabalhos perigosos, para testar vacinas contra epidemias devastadoras etc. etc.

O projeto deste clone, o uso, ético ou não, que se fará dele dependerá em boa parte do controle da sociedade sobre o laboratório (e os recursos que o financiam) onde ele seria engenhosamente gerado.

O controle da sociedade depende dos instrumentos institucionais (não apenas individuais) que lhe permitem efetiva participação na avaliação de riscos, benefícios da aplicação de uma técnica e, sobretudo, do controle dos financiamentos, métodos de verificação de testes e resultados, canais de divulgação dos conhecimentos envolvidos e da discussão informada dos projetos e prioridades.

3. O segredo e os monstros

Obviamente, se o projeto for desenvolvido em segredo, em laboratórios públicos ou privados, com recursos de origem secreta, a capacidade de controle da sociedade se reduz à abstrata definição de códigos e normas impressas, de vaga interpretação e sinuosa implementação. Os monstros são filhos do segredo.

As políticas públicas para o desenvolvimento social são, portanto, o resultado de mediações em programas que buscam um ou outro caminho de utilização de conhecimentos para alcançar um objetivo que supostamente é consensual e de interesse de todos. Estas mediações e por vezes conflitos são alimentados por perguntas e avaliações de caráter técnico, ético ou econômico, que, ao longo de debates públicos, precedem (ou deveriam preceder) a definição de modos e prioridades na realização dos projetos e programas.

As sempre presentes perguntas: como? para quê? para quem? devem, portanto, acompanhar os debates e a construção dos consensos e das políticas públicas, sejam de CT&I ou não.

Vivemos em tempos em que o volume de novos conhecimentos e a velocidade de suas possíveis aplicações crescem exponencialmente. A capacidade de avaliar os impactos e riscos para o indivíduo, o ambiente e a sociedade é em geral mais lenta.

As políticas públicas de CT&I, para serem legítimas e eficazes e atender de fato aos interesses coletivos, devem, portanto, assumir a responsabilidade de preservar a circulação das informações no domínio público de modo que sua ponderada avaliação seja possível.

4. Quem avalia? Especialistas ou leigos?

Quem avalia? Quem deve opinar? Os especialistas? Encontramos aí um primeiro nó a desatar nesta caminhada: uma comissão de ética para o exame dos riscos e impactos das nanotecnologias, por exemplo, deveria ser formada exclusivamente por físicos, químicos e biólogos que trabalham nesse campo? Não deveria ser, além dos especialistas, formada também por pessoas capazes de subtrair exageros, ouvir as razões técnicas, distinguir certezas e incertezas, conflitos de interesses e avaliar riscos e benefícios que sempre surgem quando novos conhecimentos buscam ou encontram aplicação? Qual é o justo peso de cada parte na comissão mista?

Os conflitos de interesses que ocupam hoje lugar sensível no debate sobre as aplicações dos conhecimentos para o desenvolvimento social deveriam também ser levados em consideração nesta avaliação.

5. A confiabilidade dos conhecimentos científicos

É crescente o número de laboratórios de empresas ou organizações não governamentais que produzem conhecimentos, financiados com recursos próprios e por vezes públicos, mas que não são submetidos aos critérios de validação (e publicação) usuais nas práticas de pesquisa em instituições acadêmicas.

Nos próximos tempos, protocolos de consenso deveriam ser desenvolvidos para permitir que padrões semelhantes de confiabilidade, dos resultados alcançados em pesquisas públicas ou privadas de ONG e empresas ou laboratórios públicos sejam obedecidos.

Convém lembrar que a publicação e a livre circulação dos resultados das pesquisas é a principal garantia de sua confiabilidade, uma vez que desta forma eles podem ser livremente verificados, questionados etc. Restrições à sua circulação e à divulgação dos métodos com que os resultados foram alcançados podem gerar situações de grave risco para o interesse público e a credibilidade da própria instituição científica.

Observe-se, por exemplo, o caso dos testes clínicos negativos de um medicamento, que em geral são omitidos pela indústria fabricante. Estes testes deveriam ser de domínio público como também as informações sobre o uso prolongado dos medicamentos em comércio (onde os usuários não deixam de ser cobaias). Hoje, estes dados são considerados de propriedade da empresa e, portanto, têm circulação limitada pelos seus interesses corporativos.

6. O domínio público da informação

Vale a pena se deter também na discussão da CT&I e o desenvolvimento social sobre a questão da propriedade intelectual, o domínio público da informação e o *software* livre.

Preservar e defender o domínio público da informação, seja com relação ao acesso a dados de interesse técnico científico como de processos produtivos, é um objetivo que devemos incluir nesta discussão das políticas públicas de CT&I para o desenvolvimento social. As tecnologias da informação permitem rápido acesso à informação, mas esta nem sempre é de acesso livre; pelo contrário, seus custos são elevados e seu comércio constitui item importante das transações internacionais.

O uso de sistemas operacionais para computadores de livre acesso é outro item que deve ser examinado uma vez que pode contribuir para a democratização do uso da informática nas escolas, na comunidade nos serviços de utilidade pública sem excessivos custos e restrições de uso.

Se é razoável admitir o sistema de patentes para inventos e inovações de utilidade realizadas a partir de conhecimentos historicamente produzidos e de domínio público, preocupa, no entanto, a penumbra que encobre os contornos do invento e suas diferenças da descoberta. Se é fácil distinguir a descoberta da alavanca (não patenteável) de sua aplicação para o abridor de garrafas (patenteável), menos clara é hoje a diferença entre uma bactéria natural (não patenteável) e uma modificada por meio de técnicas de engenharia genética para exercer determinada função (patenteável).

Há outros aspectos da questão das patentes que devem ser examinados com cuidado quando se tem por objetivo o desenvolvimento social: no caso em que, por exemplo, um medicamento patenteado é de grande utilidade para um país que não pode arcar com o pagamento dos direitos de propriedade intelectual. Em que casos é legítima a quebra de patentes e a produção autônoma, sem remunerar os direitos intelectuais ao detentor da patente do fármaco?

7. As culturas e as ciências

Diferentes culturas têm tratado de modo distinto as relações entre os seres humanos e a natureza e em particular da propriedade intelectual. Sob este aspecto, uma questão importante para a nossa discussão se refere à propriedade individual e à coletiva. No caso da cultura científica acadêmica, é comum distinguir os conhecimentos herdados da história da ciência, considerados de

domínio público, e os produzidos por um indivíduo ou um instituto particular, que dependendo dos interesses dos financiadores da pesquisa podem ser de acesso limitado.

Os conhecimentos concretos ou abstratos, próprios ou não das culturas indígenas não são considerados de propriedade de um ou outro indivíduo, mas de comunidades e de sua tradição e, por vezes, de muitas comunidades ao mesmo tempo, ainda que tenham diferentes funções em cada uma delas.

As convenções internacionais sobre a biodiversidade e a propriedade intelectual dos povos indígenas reconhecem as propriedades coletivas, fato que, no entanto, ainda não recebeu regulamentação de consenso em diversos países, e mesmo no Brasil a legislação permanece indefinida tanto na redação das normas como na própria teoria jurídica subjacente.

O reconhecimento de diferentes modos de pensar e se relacionar com a natureza abre um extenso leque de valores e interesses que devem ser levados em consideração quando se trata da aplicação de conhecimentos e técnicas em programas sociais.

Na batalha pela propriedade de técnicas e conhecimentos, há princípios fundamentais dos direitos humanos que devem ser preservados e, se os segmentos diretamente interessados da sociedade não os defenderem, certamente não será o mercado e os seus agentes 'proprietários' a fazê-lo.

8. As praças da ciência e da cultura

Ao examinar aspectos das relações entre CT&I e o desenvolvimento social, sublinhamos o papel central da sociedade na determinação dos possíveis caminhos que possibilitem aos progressos da ciência e da técnica contribuir de fato para o desenvolvimento social.

Entendemos que a equitativa distribuição de renda, sólida educação e uma boa qualidade de vida são os indicadores desse desenvolvimento.

Entendemos também que um país pode alcançar significativos progressos em sua produção científica, tecnológica e industrial e responder ao mesmo tempo por tímidos desenvolvimentos sociais, caracterizados por uma crescente concentração de renda, medíocre educação e pobre qualidade de vida de boa parte da população.

Para que os reclamos e pressões sociais sejam mais efetivos, será preciso abrir espaços públicos para que eles se expressem e se informem – criar um grande número de centros de ciência, cultura e arte, em todos os municípios e comunidades, de modo a permitir que as questões

levantadas sejam examinadas à luz dos exemplos concretos locais e associadas sempre que possível ao entendimento de sua natureza, a imagens e modelos e, sobretudo, às políticas públicas locais e nacionais.

Estes centros de ciência, cultura e arte poderiam ser instalados em espaços próprios ou em museus, jardins botânicos, escolas públicas, sem se confundir com eles, desde que sejam capazes de subsidiar e promover a discussão de questões de ciência e técnica de interesse para a comunidade.

Montar exposições, realizar conferências, oferecer uma arena para o teatro, a dança e a música. Criar oficinas de física, química, biologia e poesia, geologia, astronomia, informática e memória do bairro e da cidade, onde os jovens e adultos possam realizar com as mãos e a mente as experiências concretas que nunca realizaram na escola.

Oferecer uma educação continuada, não formal para jovens e adultos. Um espaço preparado para o exercício da solidariedade entre humanos, não humanos, do respeito pela natureza, do viver juntos com nossas diferenças, culturas, conhecimentos e incertezas.

Construir um destes centros para cada cinco escolas e dez igrejas seria uma meta razoável a alcançar em seis anos.

9. Um fundo setorial com recursos do sistema financeiro

Uma primeira fonte de financiamento deste projeto, além dos investimentos públicos, poderia ser encontrada na contribuição aportada a um fundo setorial pelo sistema financeiro, detentor de um instrumento de acesso ao mercado que lhe foi outorgado pelo Estado.

Semelhante aos fundos setoriais que recolhem contribuições dos diferentes setores que operam por concessão pública: energia, telecomunicações, petróleo, mineração etc.

Uma contribuição de 10% dos lucros dos bancos (eles são muito mais elevados do que a média mundial) poderia financiar a manutenção dos centros ou das OCCA como por vezes são chamadas as Oficinas de Ciência Cultura e Artes.

Municípios, estados e União além de empresas e fundos e fundações públicas e privadas poderiam complementar os recursos necessários.

O ganho seria de todos, inclusive do setor financeiro, e a sociedade encontraria um caminho para negociar, de modo informado, nas praças públicas um desenvolvimento mais justo e equânime. Um caminho que não leve às portas do inferno.x

