

## Cinco desafios da Ciência e da Tecnologia no Brasil

Roberto Amaral\*

*\* Cientista político, escritor, é professor da PUC-Rio e foi Ministro da Ciência e Tecnologia (2003/4).*

**P**rimero digamos que o Brasil já alcançou razoável desenvolvimento científico, que nos reserva, por exemplo, posição destacada na América Latina, onde somos o principal produtor de trabalhos acadêmicos. O crescimento da atividade científica, principalmente nos últimos 20 anos, é o resultado da formação de um número crescente de doutores, em todas as áreas, elevando o nível da pesquisa científico-acadêmica e a qualidade da docência universitária (com seus reflexos na vida social), apesar do péssimo tratamento que os governos neoliberais dedicaram à escola pública em geral, e ao ensino universitário em particular. Queremos dizer com isso que já possuímos uma base que nos assegura poder apostar no desenvolvimento tecnológico nacional. Essa base é constituída por universidades públicas, agências federais e estaduais de financiamento e investimento, algumas poucas iniciativas empresariais, e o tímido concurso da universidade privada, com destaque para as PUCs do Rio de Janeiro e do Rio Grande do Sul. A pesquisa básica ou fundamental, realizada quase exclusivamente em instituições públicas, ou em instituições privadas com recursos

públicos, atravessa bom momento<sup>1</sup>. Tanto é assim que conseguimos sair da situação constrangedora em que nos encontrávamos, anos passados, quando o volume de trabalhos publicados em revistas científicas de primeira linha (trata-se de um indicador de desenvolvimento científico) estava, por exemplo, abaixo da produção do Irã e do Iraque! Hoje, publicamos cerca de 9 mil artigos originais por ano em revistas internacionais indexadas, o que nos põe no 17º lugar na produção mundial. Este número, promissor, representa, porém, apenas 1,3% do total mundial, e nos coloca atrás da Coreia do Sul, da Suécia, da Holanda e da Austrália. Caminhamos, mas precisamos caminhar muito mais, e mais rapidamente.

O desenvolvimento da pesquisa fundamental, porém, não é obra recente, nem do acaso, pois resulta de investimentos que remontam aos anos 50, com a criação de organismos e agências como o CNPq, a CAPES, o Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo, o ITA e o CTA, além do antiqüíssimo Instituto Militar de Engenharia, órgãos federais, e a FAPESP, em que se estribou o desenvolvimento científico-educacional, daí econômico, do Estado de São Paulo, com seus reflexos positivos para o progresso científico e tecnológico do País<sup>2</sup>. Hoje, formamos sete mil doutores por ano — número comparável ao de países como Itália, Canadá e China —, e podemos chegar a 10 mil, como prometeu o presidente Lula. Desde que as atuais administrações tirem a lição que essa breve história encerra: desenvolvimento econômico e social (sem este, aquele de nada vale, como nos ensinaram os anos 70) depende de investimentos maciços e sistemáticos, ou seja, de fluxos constantes de recursos, em educação, ciência e tecnologia. A saber, de política científico-educacional de longo prazo, livre de sazonalidades, humores administrativos, ou ‘contingenciamentos’. Este é o ensinamento de todos os países que se desenvolveram.

---

<sup>1</sup> Enquanto absorve apenas cerca de 30% do alunado brasileiro, a Universidade pública é responsável por quase 90% da produção científica nacional.

<sup>2</sup> Destacamos São Paulo pelo seu caráter pioneiro e liderança, mas não se trata de experiência única. Lembramos as contribuições recentes de outros Estados, como o Rio de Janeiro, Minas Gerais, Bahia e Paraná.

Há, no mundo contemporâneo, um interveniente novo, perpassando todas as ações humanas, alterando conceitos (como a importância relativa de território, de mão-de-obra barata, de matéria-prima abundante etc.), visões de mundo, projeto de futuro, estratégias. Alterando conceitos como o de segurança, como o de soberania, os conceitos de desenvolvimento, os conceitos de guerra e paz, e, mesmo, os conceitos de vida e bem-estar. Referim-nos, evidentemente, à Revolução tecnológica, dividindo o mundo em dois pólos antípodos, de um lado os povos detentores de ciência e tecnologia; de outro os excluídos do conhecimento, da tecnologia e da capacitação, os novos párias da sociedade tecnocrônica.

Os que habitarem esse segundo hemisfério, o dos deserdados da tecnologia, serão, muito em breve, condenados a comprar a preço de ouro, e em condições de subserviência, o acesso àquela ciência e àquela tecnologia que os países detentores se dispuserem a ceder. Mas, em muitos casos, tais tecnologias sequer estarão disponíveis para compra, especialmente aquelas que apresentam potencial de acesso a clubes tecnológicos fechados para países não-membros. Pior.

Os controles exercidos pelos países centrais sobre tecnologias de uso dual, incluindo as áreas nuclear e espacial, vêm sendo ampliados com propósitos que extrapolam questões de segurança e avançam claramente sobre a área comercial. Ou seja, esses controles funcionam, em última análise, como mais uma barreira ao acesso dos países em desenvolvimento às tecnologias de fronteira. O controle das tecnologias é forma de dominação. Produzir sua própria tecnologia é o melhor instrumento de libertação<sup>3</sup>.

Quanto maior o número de mestres e doutores, melhor para o Brasil. C&T se faz com recursos humanos e mais recursos humanos. A experiência de todos os países que se desenvolveram antes de nós — e dos que começando atrasados já nos superaram —, revela a

---

<sup>3</sup> Hoje, o espectro de tecnologias sob controle compreende: materiais e instalações de uso nuclear; materiais, insumos químicos, microorganismos e toxinas; processamento de materiais; eletrônica; computadores; telecomunicações e segurança de informações; sensores e lasers; navegação e aviação; sistemas de propulsão, veículos espaciais e equipamentos correlatos e tecnologia naval.

pedra de toque: a formação de profissionais do mais alto nível, mestres, doutores, docentes e pesquisadores. Mas não apenas profissionais de graduação universitária. Altos investimentos devem ser destinados à formação e qualificação de mão-de-obra especializada, e permanentemente atualizada, porque a fonte do progresso está na inovação<sup>4</sup>. Investir em recursos humanos — docentes, técnicos e pesquisadores — é investir em desenvolvimento. Dito de outra forma: o desenvolvimento depende do investimento em conhecimento, e não há produção de conhecimento se não há pesquisa, pesquisa fundamental. E à ciência que se presa e que tem compromissos com o futuro não se pode estabelecer limites. E não pode ser postergada, por nós, senão ao preço de aumentarmos o fosso científico-tecnológico que nos separa dos países centrais. O primeiro desafio da política brasileira de ciência e tecnologia é exatamente este: estreitar esse abismo, sabendo que ciência se desenvolve em casa: sem ilusões quanto às reais possibilidades de transferência internacional de tecnologia

Nos Estados Unidos, há 3,5 pesquisadores para cada mil habitantes; na Grã-Bretanha, 2,4; na Coreia do Sul, 2,2; na Itália, 1,5. No Brasil, menos de 1 para cada milhar de habitantes. A Alemanha, em 1999, tinha 30 doutores por 100 mil habitantes. A Coreia e o Japão ostentavam 12 doutores por igual número de habitantes, e o Brasil, no mesmo ano, apenas três. Ocorre, porém, que surgem resistências, principalmente em certos meios acadêmicos, quando insistimos na necessidade de aumentar o número de doutores. É que muitos deles estão desempregados, e a grande maioria é obrigada a voltar para a Universidade, o mais das vezes como bolsistas, quase sempre para a docência, em muitos casos em instituições privadas que não desenvolvem atividades de pesquisa. É que a ciência, seja pura, seja aplicada, ficou reduzida à esfera pública, notadamente da União e do Estado de São Paulo. Ou seja, não há

---

<sup>4</sup> Pesquisa recente da IBM sobre o mercado de trabalho na Europa fixa em quatro anos a atualidade do conhecimento de um operário da indústria. O cálculo para o profissional com graduação universitária é de iguais quatro anos, em média; ocorre, porém, que em algumas especializações, como a biofísica e a bioquímica, a defasagem ocorre a cada dois anos.

atividade científica, de ciência aplicada, de investimento em tecnologia e inovação na empresa privada que, assim, deixa de absorver aqueles profissionais de alto nível que o Estado, com tanta dificuldade, com os escassos recursos de país tão pobre e imoralmente clivado de desigualdades, vem formando. E é preciso dizer que o ambiente do desenvolvimento tecnológico é a empresa.

O mercado de trabalho não absorve nossos cientistas — que o Estado leva 15 anos para formar a um custo médio de 250 mil dólares — porque a empresa instalada no Brasil não produz tecnologia. E aqui estamos diante do segundo desafio: encurtar a distância entre o desenvolvimento científico brasileiro e o desenvolvimento tecnológico. Estamos falando da crise da ciência aplicada, da tecnologia e da inovação.

Voltemos a um exemplo norte-americano: nos Estados Unidos havia, em 1997, trabalhando na indústria, 765 mil cientistas, 129 mil na Universidade e 70 mil nos institutos de pesquisa. Na Coreia do Sul, 74 mil cientistas estavam diretamente ligados à indústria, 48 mil às universidades e 15 mil aos institutos de pesquisa. No Brasil, no mesmo ano, tínhamos 8 mil 765 cientistas trabalhando na indústria, **57 mil** na universidade e **12 mil** nos institutos. A absoluta inversão! Como promover tecnologia e inovação, se a empresa multinacional recebe a pesquisa produzida em suas matrizes, e se a empresa nacional prefere importar tecnologia e pagar *royalties*?

Como inverter esse quadro se em nosso país a empresa privada pouco investe em P&D? Nos Estados Unidos, a iniciativa privada responde por quase 90% dos investimentos; nos países europeus centrais esse índice chega perto de 80% e na Espanha, a 60%. Entre nós gira em torno de 20%. De novo, a pirâmide invertida.

Como mudar esse panorama num quadro de recessão, de crescimento negativo da atividade industrial, com as empresas enfrentando os mais altos juros do mundo e uma carga tributária que transforma o Estado em sócio privilegiado do empresário? Como enfrentar esse desafio sem alterar o modelo de desenvolvimento industrial herdado, fundado na importação de fábricas e tecnologias (muitas vezes já atrasadas), na ausência de competitividade e na

atração do capital especulativo, elementos desestimulantes do investimento em ciência, pesquisa e tecnologia?

A política nacional de ciência e tecnologia tem a sustentá-la o tripé universidade-empresa-governo. Qualquer disfunção de um desses elementos significa a disfunção do todo.

O desafio no desafio é conquistar o empresariado para a tarefa de desenvolver tecnologia e o Estado melhor aparelhar e financiar a Universidade, para que ela possa exercer com excelência seu papel de docência e pesquisa.

Muito contribuirá a concorrência a que será submetido nosso produto tanto no mercado interno quanto no mercado internacional. Mas em país que vive da exportação de grãos, estamos muito a depender do desenvolvimento do mercado interno, que ainda não deu sinais de reativação. Instrumento importantíssimo poderá ser a nova Lei de inovação, cujo projeto já foi enviado ao Congresso, a adoção de uma política de compras governamentais e uma política de financiamento (pensando em desenvolvimento) que estimule a pesquisa tecnológica, e a efetivação da Política Industrial e Tecnológica, anunciada em suas linhas gerais pelo ministro Furlan. Só avançaremos, porém, se a política do MCT estiver voltada para o grande esforço nacional visando a agregar valor à cadeia produtiva. Não podemos nos conformar hoje, no início do terceiro milênio, em sermos o que éramos nos anos 30 do século passado: exportadores de *commodities*. É bom para nosso equilíbrio financeiro, e festejamos o fato, que o Brasil seja grande exportador de grãos e de alimentos, embora não possamos esquecer que somos país no qual grandes massas de sua população passam fome. Mas ao invés de exportadores de grãos, poderíamos ser exportadores de óleo de soja, de margarina e de outros produtos. O terceiro desafio é este: transformarmos-nos em exportadores de conhecimento. Esse objetivo não pode ser devolvido ao empresariado; ao contrário, deve ser assumido como política de Estado.

Mas é impossível, hoje, pensar em política industrial (diria mesmo em política de desenvolvimento) sem ter clara uma política de ciência, tecnologia e inovação. Não há política científica sem Universi-

dade, como não há política tecnológica sem desenvolvimento empresarial.

Em 1970, cerca de 20% da população brasileira eram constituídos por analfabetos; na Coreia, esse índice era, no mesmo ano, de 15%; já em 1999, os percentuais caíam assim: Brasil, para 13% e Coreia para 2,5%. Em 1980 Brasil e Coreia tinham praticamente o mesmo número de patentes (um dos indicadores de inovação) registradas nos Estados Unidos. Assim: Brasil, 33; e Coreia, 30 patentes. Apenas 20 anos passados, os números haviam mudado diametralmente. O Brasil tinha 113 patentes e a Coreia nada menos de 3.472! Ainda tratando do item inovação, relativamente a patentes concedidas Wipo, o Brasil cairia de 3.843 patentes em 1980, para 3.589 em 2001, enquanto a Coreia saltaria de 1.632 para 34.675.

Qual a explicação para o ‘milagre’ coreano? Investimento em ciência e tecnologia mediante o tripé universidade-governo-empresa. Senão vejamos: em 1970 o Brasil investia 0,6% de seu PIB em C&T e a Coreia 0,9%; mas em 2000 o Brasil investia aproximadamente 1,0% de seu PIB em C&T e a Coreia 3%, sendo que, no período, em nenhum ano a Coreia investiu menos de 2,5% de seu PIB e o Brasil jamais passou de 0,9%<sup>5</sup>. É por isso, e tão-só por isso que os Estados Unidos e a Europa concentram 80% da produção mundial em CT&I, a Ásia 18%, e a nossa América Latina responde por apenas 2%, total concentrado praticamente em apenas três países, Brasil e Argentina e México. Eis por que uns são ricos e outros são pobres. E não é por serem ricos que os países ricos investem em ciência e tecnologia. Eles são ricos porque investiram em educação, ciência e tecnologia. A Coreia do Sul nos deu uma lição. Em 20 anos, ela que tinha todos os seus índices de desenvolvimento inferiores aos nossos, como vimos, nos superou. E o que fez para tanto? Investiu em educação, em ciência e em tecnologia, no desenvolvimento empresarial, na transferência de tecnologia da universidade para a empresa. Mas quando a Coreia fez isso? Quando já havia acumulado desenvolvimento, quando já havia saído da

---

<sup>5</sup> Não estamos discutindo a confiabilidade das frágeis estatísticas brasileiras.

crise, quando já estava rica? Não! Ela adotou essa política em plena crise. Quando mais investiu em C&T foi nos anos 90, quando maior era a crise financeira.

O Brasil, pois, enfrenta um quarto desafio: aumentar o investimento global em C&T. A promessa reiterada do Presidente Lula é elevá-lo para 2% do PIB. Como fazê-lo? Ouso sugerir três caminhos: acabar com a ‘reserva de contingência’ dos recursos de C&T (tanto os dos Fundos Setoriais, arrecadados da atividade empresarial, quanto os orçamentários), descentralizar os investimentos com contrapartida dos Estados e trazer o concurso do empresariado. Sobre este tema já falamos acima. Tratemos dos outros dois.

Celebramos duas recentes medidas construídas com o objetivo de ampliar os recursos destinados à pesquisa científica e tecnológica, em condições de começar a reduzir a distância que separa nosso país daqueles mais desenvolvidos. A primeira foi a criação dos chamados Fundos setoriais (e, de logo, rendo minhas homenagens aos ministros Israel Vargas e Sardenberg) alimentados com recursos derivados da atividade econômica em diversas áreas, como energia, petróleo, mineração e outros; e a segunda está consubstanciada nos incisos I e II do parágrafo primeiro do artigo 67 da lei nº 10.524/02, conhecida como LDO 2003, onde se lê que os recursos destinados às funções Ciência e Tecnologia, Educação e Saúde “não poderão sofrer limitação de empenho e movimentação financeira”.

Mas sofrem.

O chamado ‘contingenciamento’, associado à ‘reserva de contingência’, inviabiliza a aplicação planejada dos recursos dos vários fundos, os quais se destinam principalmente a apoiar a inovação tecnológica.

Durante minha gestão à frente do MCT orientei a aplicação desses recursos para o apoio à inovação tecnológica, nicho natural desse processo. O primeiro fundo setorial implantado foi o do petróleo, consolidando o chamado CT-Petro, que contou, no período de 1999 a 2003, com uma receita de R\$ 1,2 bilhão. Mas apenas R\$ 440 milhões foram liberados e aplicados, restando, portanto, um saldo de R\$ 783 milhões, presos pela chamada ‘reserva de contingência’, a poupança forçada do Tesouro. Do total dos fundos administrados

pelo MCT foram alcançados pela ‘reserva de contingência’ (dados de dezembro de 2003) nada menos de R\$ 1,351 bilhão, valor que pode ser acrescido de mais R\$ 835 milhões, decorrentes do Orçamento da União para 2004. A ‘reserva de contingência’ retira da área de C&T esses recursos, mas, por força da lei, não pode aplicá-los em qualquer outro fim. Assim, enquanto ficam repousando no Tesouro, corremos o risco de, à sua falta, ver a ciência brasileira se distanciando dos marcos alcançados por outros países, tanto centrais quanto emergentes, como Coréia, China e Índia.

Também não tem sido observada a proteção dos recursos orçamentários para C&T. Assim, se a LDO 2003 previa para o MCT R\$ 1,673 bilhão, o Decreto nº 4.591/03 só destinou R\$ 1,363 bilhão para movimentação financeira, contingenciando pois valores na ordem de R\$ 310 milhões.

A questão brasileira não é, portanto, a rigor, de ausência de recursos da União.

Outro caminho, complementar, é a integração dos Estados nos esforços nacionais de desenvolvimento científico-tecnológico. Foi o que procuramos fazer, ao promover a desconcentração dos recursos e a criação de centros de excelência em todas as regiões do país. Os Estados aceitaram dar contrapartida a todos os investimentos federais de C&T, o que, em muitos casos duplicou os recursos disponíveis. Essa política, além de carrear mais investimentos, contribui para reduzir os inaceitáveis desequilíbrios regionais. Não haverá democracia entre nós enquanto não assegurarmos a todos os cidadãos igualdade de oportunidades no acesso à educação e aos benefícios do conhecimento científico e tecnológico.

A política de ciência & tecnologia que pensa a emancipação tem como seu ponto nodal a recuperação da escola pública, em todos os graus, instrumento de democratização do saber, e, a partir dela, a escolarização de nossa população. Hoje o brasileiro freqüenta, em média, sete anos de escola; precisa passar, urgentemente, para, pelo menos, 10 anos. É preciso ampliar o número de cientistas em atividade e promover a integração universidade-empresa, trazendo a iniciativa privada para investir em inovação. É imprescindível

usar o poder de compra do Estado como instrumento de estímulo à indústria de base tecnológica, principalmente as pequenas e médias-empresas, as que mais sofrem com o alto custo do capital; agregar valor às cadeias produtivas e à exportação; descentralizar a aplicação dos recursos da União em C&T e promover políticas de integração federativa; selecionar e dominar as tecnologias estratégicas. Entre as tecnologias estruturantes para o desenvolvimento socialmente sustentável, destacam-se a microeletrônica, a tecnologia da informação, a bioquímica, a biotecnologia, a nanotecnologia, a tecnologia nuclear, a tecnologia espacial, a química fina e a produção de fármacos.

Tem-se falado constantemente que o complexo ciência-tecnologia é o motor do desenvolvimento dos países e da sociedade. É preciso, finalmente, transformar a proposição teórica em política de Estado.

O quinto desafio é conquistar a sociedade brasileira, nosso povo, para a convicção de que este país não conhecerá alternativa ao subdesenvolvimento e à injustiça social se não investir em conhecimento: educação, cultura, ciência e tecnologia. Os países que lograram construir parques industriais e tecnológicos dependeram da mobilização de suas sociedades, do papel de suas lideranças sociais e políticas empenhadas em criar as condições objetivas necessárias ao desenvolvimento da produção do conhecimento. Quer isso dizer que o desafio colocado diante de nós será enfrentado e vencido se conseguirmos mobilizar e liderar a sociedade brasileira. Estamos convencidos de que apenas um compromisso nacional — um amplo pacto nacional — permitirá inserir de forma efetiva a ciência e a tecnologia na agenda social, política e econômica nacional. O progresso científico deve fazer parte do Projeto nacional, assumido pela sociedade. Carecemos de um Projeto nacional de destino, começando sua edificação exatamente pela produção de sua base técnica e material.