

# A CIÊNCIA BRASILEIRA

**P**ara atingir, no Brasil, um nível adequado de criação científica e tecnológica, não basta destinar maiores recursos ao setor. É necessário aplicá-los em atividades de alto rendimento multiplicador, capazes de garantir a reprodução de quadros científicos e a geração acelerada de conhecimentos e tecnologias inovadoras. Tal processo só poderá ocorrer com a velocidade e a profundidade desejadas se soubermos identificar os novos recortes disciplinares da ciência contemporânea e formas capazes de lhes dar formas institucionais apropriadas.

Esse é o pressuposto da proposta apresentada no documento *Exigências do desenvolvimento científico brasileiro no século XXI: um novo sistema de instituições científicas para o Brasil*, que reproduzimos aqui. Ele foi elaborado por um grupo de trabalho apoiado pela Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), com a participação de Alberto Passos Guimarães Filho (Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas/CNPq), Erney Camargo (Instituto de Ciências Biomédicas/USP), Marco Antonio Raupp (Instituto de Pesquisas Espaciais/MCT), Roberto Lent (Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho/UFRJ), Silvio Salinas (Instituto de Física/USP) e Wanderley Guilherme dos Santos (Instituto Universitário de Pesquisas do Rio de Janeiro). Pela Finep, integraram-se a este trabalho José Genival Leite, Lúcia Klein e Tjerk Franken (Departamento de Estudos para o Planejamento), Mário Machado (vice-presidente) e Reinaldo Guimarães (diretor). Em vários momentos, participaram também Antônio César Olinto (Laboratório Nacional de Computação Científica/CNPq), Edmundo Coelho (Instituto Universitário de Pesquisas do Rio de Janeiro), Eduardo Viveiros de Castro (Museu Nacional/UFRJ), Isaias Raw (Instituto Butantan), Sérgio Rezende (Departamento de Física/UFPE) e Tullio Maranhão (Rice University, EUA).

**1.** Nas últimas décadas, a comunidade científica brasileira cresceu significativamente, ao mesmo tempo em que se multiplicaram as áreas de investigação. Pode-se considerar que o país tem hoje — salvo aspectos emergenciais facilmente enfrentáveis — um precioso patrimônio humano e institucional, base sólida para futuros programas de maior alcance. O recente debate, ainda vivo, sobre a indústria

nacional de informática despertou a sociedade para a brutal realidade da defasagem tecnológica e, ao mesmo tempo, para as possibilidades e promessas de um desenvolvimento científico-tecnológico nacional. Criaram-se, assim, condições políticas propícias à implantação de programas científicos mais ambiciosos.

A retomada do crescimento econômico e a reordenação institucional do país projetam-nos em direção ao século XXI, tornando possíveis planos mais ousados e inovadores que os concebidos até aqui. Desta forma, o Ministério da Ciência e Tec-

---

**Nosso sistema científico deve abrigar grupos de vanguarda em todas as áreas do saber; o investimento nacional em C&T deve atingir, até o fim do século, 5% do PNB; o número de pesquisadores deve ser decuplicado. Estes são alguns objetivos que devemos buscar.**

---

nologia (MCT) deverá considerar um conjunto de medidas que conduzam o país à fronteira do desenvolvimento científico internacional. Refletindo-se positivamente sobre o desenvolvimento econômico e a competitividade externa do país, isto por certo contribuirá para a solução da questão prioritária que é a elevação dos níveis de vida da população brasileira.

**2.** São estes alguns dos principais objetivos que devem ser contemplados no planejamento do desenvolvimento científico do país para além da virada do século:

(a) O sistema científico brasileiro deve abrigar grupos de vanguarda em todas as áreas do conhecimento humano — idéia que implica a rejeição do argumento colonizado de que o país não pode pretender competir internacionalmente, exceto em áreas de grande especificidade regional.

(b) O investimento nacional em ciência e tecnologia deve atingir, até o final do século, o patamar de 5% do PNB. Só assim a curva de crescimento do sistema científico nacional poderá sofrer uma inflexão positiva, capaz de aproximá-la em poucas décadas da curva correspondente dos países desenvolvidos.

(c) O número de pesquisadores e técnicos deve ser multiplicado por um fator dez, de modo a se criar uma demanda qualificada crescente, que acompanhe o incremento dos recursos. Esse fator de multiplicação, que nos aproximaria da proporção cientista/habitante própria dos países desenvolvidos, implica um grande esforço de formação de quadros que envolve, necessariamente, o recurso sistemático à importação de cientistas estrangeiros e, por outro lado, o envio de estudantes e pesquisadores brasileiros ao exterior.

(d) Tal programa científico exige ampla informação e um esforço de esclarecimento junto à opinião pública e seus representantes, sem o que não haverá condições para realizá-lo.

**3.** Para alcançar estas metas de crescimento científico é necessário, além da reformulação e do fortalecimento do sistema universitário, o desenvolvimento de um ambicioso programa de criação de novas instituições de pesquisa que leve em conta as confluências multidisciplinares que vêm se formando na linha de frente do conhecimento científico atual.

A melhor estratégia para levar a cabo tal programa seria estimular o surgimento de novos e diversos formatos institucionais universitários e extra-universitários, de modo a contornar o recorte ortodoxo tradicional que caracteriza nossas atuais instituições de pesquisa.

Uma reflexão sobre a dinâmica da investigação científica contemporânea nos levaria, por exemplo, a ligar um laboratório de inteligência artificial a um departamento ou instituto de neurociências — inexistente entre nós —, em lugar de associá-lo a um departamento de física. Um laboratório de genética de plantas estaria melhor situado num departamento de biologia celular que num departamento de botânica, e assim por diante. A existência em nosso país de um instituto de pesquisa espacial como o Inpe representa já o reconhecimento da necessidade de novos recortes, que muitas vezes não coincidem com aqueles estabelecidos pelas disciplinas acadêmicas.

Pode-se discutir em que medida esses novos recortes têm um significado mais profundo, refletindo novos esquemas classificatórios dos campos da ciência.

A lentidão do desenvolvimento científico brasileiro face ao explosivo crescimento científico internacional faz suspeitar que

# RUMO AO SÉCULO XXI

as causas não se relacionam simplesmente com a carência de recursos materiais e humanos, estando também, e talvez fundamentalmente, ligadas à estrutura ou modo de organização das nossas instituições científicas.

Embora seja crucial desenvolver a pesquisa nas universidades, estas não podem constituir a base exclusiva do nosso sistema científico. O empreendimento científico atinge em nossos dias um grau de especialização e de especificidade estrutural que muitas vezes conflita com as exigências que a sociedade abrangente impõe à universidade, exigências vinculadas à formação de quadros profissionais capazes de desempenhar funções sociais que pouco têm a ver com a prática da pesquisa científica. Isto significa que é necessário prever a criação de institutos de "4º grau", isto é: voltados especificamente para a formação de pesquisadores, seja no âmbito de universidades que percebam a necessidade de investir nessa direção, seja em novas instituições extra-universitárias, exclusivamente voltadas para a pesquisa e a pós-graduação.

Essa direção de desenvolvimento permite antever um cenário científico para o século XXI em que despontariam novos complexos universitários de "4º grau", verdadeiros *campi* científicos que reuniriam institutos ou departamentos desvinculados da formação de profissionais tradicionais e exclusivamente dedicados à pesquisa e à formação de cientistas em todas as áreas do conhecimento. Quando surgirem no âmbito das atuais universidades, essas novas instituições contribuirão para renová-las e impulsionarão sua capacidade de gerar novos conhecimentos.

**4.** Para a implementação de um programa como o proposto, será necessário, antes de mais nada: (a) identificar as novas disciplinas que apresentem importância crucial para o desenvolvimento científico futuro; (b) elaborar uma estratégia para o desenvolvimento institucional de cada uma delas.

Entre as ciências da vida, por exemplo, atravessam fases ascendentes de inovação a biologia molecular, a imunologia, as neurociências e as ecociências. No caso da primeira, assume particular interesse para o Brasil a biologia molecular do parasitismo, que conflui com a imunologia, pelo menos nos aspectos relativos ao reconhecimento celular. Entre as ciências físicas, parecem

estar em ascensão o estudo de materiais e dispositivos avançados, a física de plasmas, a óptica quântica e as ciências espaciais e atmosféricas. A física experimental de alta energia também tem apresentado grande desenvolvimento sob a forma de empreendimentos conjuntos multinacionais. Na matemática, registra-se a influência crescente dos métodos computacionais. Também nas ciências humanas tem havido experiências interessantes, como o estudo de problemas de ciência política através de enfoques multidisciplinares que incluem a teoria matemática dos grafos, a

---

**É preciso identificar os novos recortes da ciência e criar formas institucionais adequadas para expressá-los. Só assim poderemos reproduzir nossos pesquisadores e gerar, de forma acelerada, novos conhecimentos científicos e tecnologias inovadoras.**

---

teoria antropológica da geração de identidades sociais, a teoria da retórica e da pragmática linguística e a lógica modal.

A identificação das áreas de grande potencial inovador não deve, entretanto, dar lugar a exclusões. Em se tratando de áreas novas, será difícil avaliar com precisão seu significado prospectivo, e certo nível de risco deve ser aceito como inerente aos processos de desenvolvimento científico planejado. Além disto, a estratégia de institucionalização da pesquisa nessas novas áreas variará necessariamente. Em alguns casos, haverá um número mínimo de pesquisadores ativos no campo, interessados em constituir uma nova instituição. Em outros, será preciso atrair cientistas estrangeiros e/ou enviar estudantes e jovens pesquisadores ao exterior, como se fez na origem da física e da genética em nosso país. Por vezes, haverá interesse das universidades em criar institutos de pesquisa em algumas novas disciplinas. Em outras circunstâncias, caberá ao MCT a ousadia de criá-los, fora da universidade. Seria preciso que o MCT incorporasse explicitamente aos seus objetivos o estímulo aos experimentos institucionais de atuação multidisciplinar, seja na universidade, seja fora dela.

Finalmente, é importante considerar algumas diretrizes que deverão orientar a estruturação dessas novas instituições científicas, algumas das quais representam princípios já identificados pela comunidade científica com base na crítica ao atual sistema de pesquisa.

Entre essas diretrizes, destacam-se: (a) as novas instituições deveriam ser concebidas como federações de laboratórios, com direção colegiada que reduzisse ao máximo sua burocratização; (b) a infra-estrutura das novas instituições deveria ser financiada orçamentariamente, e os laboratórios financiados por médio/longo prazo (3-5 anos), com grande flexibilidade na aplicação de recursos; (c) os pesquisadores seriam contratados por prazos definidos (6-10 anos), seguidos de recontração condicionada a avaliação de desempenho por comitês de pares que incluiriam profissionais não pertencentes à instituição; (d) a carreira científica deveria ser estimulada por salários condignos, gratificação por dedicação plena, concessão de ano sabático etc; (e) os técnicos seriam também contratados por períodos definidos, seguidos de avaliação de desempenho para recontração; (f) a carreira técnica seria estimulada por remuneração compatível com o mercado de trabalho de cada especialização; (g) as novas instituições ofereceriam cursos de pós-graduação (mas não de graduação), centrados na produção intelectual/científica, e não na "formação curricular".

**5.** Em seu esforço de desenvolvimento, o Brasil enfrenta pelo menos um dilema crucial: como atingir um nível de criação científica e tecnológica compatível com as dimensões alcançadas pela economia do país e as exigências de bem-estar social da população? Para resolvê-lo, não basta destinar maiores recursos à ciência, é necessário aplicá-los em direções de alto rendimento multiplicador. Parece claro que os recursos serão bem aplicados se resultarem na reprodução de quadros científicos e, simultaneamente, na geração acelerada de novos conhecimentos científicos e de tecnologias inovadoras. A presente proposta baseia-se no pressuposto de que esse processo só poderá ocorrer com a velocidade e a profundidade desejadas se soubermos identificar os novos recortes disciplinares da ciência contemporânea e formos capazes de lhes dar formas institucionais apropriadas. ■