

**PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA
SECRETARIA DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

**A POLÍTICA BRASILEIRA DE CIÊNCIA
E TECNOLOGIA: 1990/95**

**José Goldemberg
Secretário da Ciência e Tecnologia**

outubro de 1990

**PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA
SECRETARIA DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

**A POLÍTICA BRASILEIRA DE CIÊNCIA
E TECNOLOGIA: 1990/95**

**José Goldemberg
Secretário da Ciência e Tecnologia**

outubro de 1990

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA
SECRETARIA DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

A POLÍTICA BRASILEIRA DE CIÊNCIA
E TECNOLOGIA: 1990/92

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA
SECRETARIA DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Departamento de Planejamento
Esplanada dos Ministérios
Bloco "E" - 4º andar
70.062 - BRASÍLIA - DF
Outubro/90

APRESENTAÇÃO

Este documento foi elaborado pela Secretaria da Ciência e Tecnologia, com o objetivo de divulgar os diversos aspectos da Política Brasileira de Ciência e Tecnologia, tendo por base os objetivos e as diretrizes fixadas pelo Plano Plurianual para o período 1991-95.

O texto foi dividido em quatro grandes blocos. O primeiro refere-se aos antecedentes da política de C&T, traçando um histórico resumido dos principais pontos que marcaram o processo de institucionalização da área. O segundo bloco faz uma breve caracterização do quadro atual. O terceiro constitui um esforço de reflexão em torno dos desafios mais importantes colocados hoje para os diversos agentes que atuam na área científica e tecnológica. Por fim, o quarto e último bloco sintetiza as tentativas de responder aos desafios, partindo do Plano Plurianual, enfocando as áreas privilegiadas de atuação da SCT e apontando para as expectativas de recursos nos próximos anos.

Resumindo as posições da Secretaria sobre várias matérias, o presente documento serviu de base para a palestra do Prof. José Goldemberg, Secretário da Ciência e Tecnologia na Escola Superior de Guerra em 25 de outubro deste ano.

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES.....	07
1.1. As Instituições e os Instrumentos de Fomento.....	08
1.2. Os Planos do Governo.....	14
1.3. A Consolidação da Pós-Graduação.....	18
1.4. O Desenvolvimento Tecnológico e a Contribuição das Estatais e do Setor Bélico.....	21
2. QUADRO ATUAL DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA.....	28
2.1. Formação de Recursos Humanos.....	28
2.2. Infra-estrutura (Setor Público).....	38
2.3. Esforço do setor privado em C&T.....	46
2.4. A Estrutura Institucional da Secretaria da Ciência e Tecnologia.....	49
3. OS DESAFIOS DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA.....	56
3.1. Os Problemas Sociais e Regionais.....	57
3.1.1. A Saúde e o Desenvolvimento Científico e Tec nológico.....	61
3.2. O Esgotamento do Processo de Substituição de Impor tações.....	66
3.3. A mudança do paradigma técnico-econômico a nível mundial.....	68
3.3.1. Ameaça às vantagens comparativas da economia brasileira.....	71
3.3.2. Educação.....	73
3.3.3. As demandas para o sistema científico.....	75
4. RESPOSTAS AOS DESAFIOS.....	81
4.1. Plano Plurianual.....	81
4.1.1. Objetivos.....	81
4.1.2. Diretrizes.....	83
4.1.2.1. Diretrizes Gerais.....	83
4.1.2.2. Diretrizes para a Formação de Recur sos Humanos.....	84
4.1.2.3. Diretrizes para o Apoio a Pesquisa Científica e Tecnológica.....	85

4.1.2.4. Diretrizes para a Modernização Tecnológica do Setor Produtivo.....	85
4.1.2.5. Diretrizes para a Modernização da Gestão de Política de C&T.....	87
4.2. Áreas Privilegiadas de Atuação da Secretaria da Ciência e Tecnologia.....	87
4.2.1. Política Industrial e de Comércio Exterior.	87
4.2.2. Tecnologias de Ponta.....	94
4.2.3. Energia.....	109
4.2.4. Meio Ambiente.....	112
4.2.5. Nordeste.....	115
4.2.6. Amazônia.....	119
4.3. Perspectivas de Recursos para C&T.....	123

GRÁFICOS E TABELAS

Gráfico 1 - Evolução dos Programas de Pós-Graduação.....	22
Gráfico 2 - Apoio ao FNDCT a Projetos de P&D sob a responsabilidade Direta de Órgãos das Forças Singulares.....	29
Gráfico 3 - Recursos Orçamentários da União para C&T.....	30
Gráfico 4 - Participação Percentual dos Ministérios Militares na Composição do Orçamento da União para C&T (1987/1991).....	31
Gráfico 5 - Linha de Bolsas no País.....	37
Gráfico 6 - SCT/CNPq - Bolsas no País.....	39
Tabela 1 - Bolsas no País - 1989.....	33
Tabela 2 - Linhas de Bolsas no País e no Exterior.....	35
Tabela 3 - Linha de Bolsas no País.....	40
Tabela 4 - Formação de Recursos Humanos e Auxílios à Pesquisa.....	41
Tabela 5 - Evolução do Orçamento - FINEP/FNDCT-1970/1988.	44
Tabela 6 - Formação de Recursos Humanos e Auxílios a Pesquisa - CNPq.....	45
Tabela 7 - Despesa em P&D por Países Selecionados.....	47
Tabela 8 - Dispêndios em C&T - Brasil e Coréia - 1985....	48
Organograma - Secretaria da Ciência e Tecnologia-SCT/PR...	50

1. ANTECEDENTES: O Processo de Institucionalização da Área de Ciência e Tecnologia no Brasil.

A história científica brasileira, até meados deste século, foi marcada por episódios esparsos e nem sempre expressivos. Dentre as iniciativas importantes que tiveram lugar ainda no século XIX e no início do século XX, merecem destaque o estabelecimento da Escola de Minas de Ouro Preto e do Instituto Agrônomo de Campinas em 1887, do Instituto Butantã em 1899, para a fabricação de soros antiofídicos, do Instituto Oswaldo Cruz em 1901 - transformado em pouco tempo numa referência internacional para a medicina tropical - a criação da Academia Brasileira de Ciência em 1916 e, sobretudo, o surgimento da primeira Universidade moderna, a Universidade de São Paulo (USP), em 1934.

Essas instituições, entretanto, não resultaram de uma política deliberada de promover o desenvolvimento científico e tecnológico do País. Elas se constituíram como resposta do Estado a desafios concretos, impostos pela conjuntura, principalmente no que se refere à saúde, higiene e a problemas agrícolas ou, no caso da USP, a uma política específica de fortalecimento do Estado de São Paulo, instruída pelas suas elites agrárias e industriais contra o centralismo da União, após a revolução de 1930.

Pode-se dizer, por essa razão, que o processo de institucionalização de uma política de Ciência e Tecnologia no Brasil começou a esboçar-se apenas no pós-guerra, principalmente a partir dos anos 50.

Dividir-se-á a apresentação do processo de institucionalização em quatro subitens. Os dois primeiros obedecerão à cronologia dos principais fatos que marcaram a implantação de uma ação sistemática do Estado em C&T. A sua discussão em separado justifica-se pelo fato singular de que, nessa área, a criação das agências e dos instrumentos precederam em muito à edição dos primeiros referenciais normativos de caráter abrangente.

Os outros dois subitens, por sua vez, serão destacados pela sua importância específica no processo de constituição das bases da Ciência e Tecnologia no Brasil.

1.1. As Instituições e os Instrumentos de fomento.

Quatro grandes períodos podem ser identificados numa descrição de como as políticas de C&T foram incorporando-se no curso do aprofundamento da intervenção do Estado na sociedade; todos eles marcados, em maior ou menor grau, por uma coalizão de interesses entre cientistas e militares.

O primeiro período, entre 1951 e 1964, inaugura-se com a criação do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) e da Campanha de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Durante esses anos, o esforço na área científica e tecnológica esteve predominantemente voltado para a formação de pesquisadores e para o apoio à criação e ao fortalecimento de grupos científicos.

A intervenção do Estado caracterizava-se pela ausência de um referencial normativo, tendo como resultado um conjunto de iniciativas tópicas e descontínuas. Não obstante, ensaiava-se um processo mais abrangente de suporte ao desenvolvimento científico e tecnológico, através de dois instrumentos simples de fomento: bolsas de estudos e auxílios à pesquisa.

A produção incipiente de conhecimento científico e, antes de tudo, a incapacidade educacional do país de formar cérebros para a Universidade e a Indústria, justificavam a implantação desses instrumentos. Eles visavam, em última análise, a criação de um sólido parque acadêmico e científico no País.

O segundo período, de 1964 a 1974, foi marcado pela criação de instituições e instrumentos que visavam atender à demanda crescente no campo tecnológico. Foi uma tentativa de atrelar o desenvolvimento científico e tecnológico ao relativo amadurecimento do parque industrial instalado. Como exemplo, tome-se a criação do Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico (FUNTEC), vinculado ao Banco Nacional de Desenvolvimento

Econômico (BNDE), em 1964. O FUNTEC foi concebido, originalmente, com os objetivos de financiar atividades de P&D e de formar pessoal técnico para a empresa nacional.

Igualmente significativo foi o estabelecimento, pela primeira vez, de um marco normativo para a área de Ciência e Tecnologia. O Programa Estratégico de Desenvolvimento (PED), 1968-70, definiu explicitamente o desenvolvimento científico e tecnológico como objeto da política governamental.

Nesse contexto, Ciência e Tecnologia passam a assumir crescente importância como elementos viabilizadores da estratégia econômico-social do governo, caracterizada pelo binômio "segurança e desenvolvimento".

Ampliou-se o número de agências e diversificaram-se as atribuições das já existentes, para o desempenho das funções estratégicas determinadas pela política. Criou-se a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) em 1969, com funções de fomento complementares às do CNPq, além de adquirir novos instrumentos de atuação, voltados, sobretudo, para o apoio à empresa. Em 1969 foi instituído o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), confiado à administração da FINEP em 71 para a sua operacionalização.

O CNPq, por sua vez, passou a ter a atribuição de formular a política nacional de Ciência e Tecnologia, a partir de

1964.

Nesse quadro, ampliou-se o sistema de pós-graduação, bem como cresceu e diversificou-se a estrutura institucional de C&T, para a qual foi desenhado um modelo de funcionamento sistêmico, o Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (SNDCT). Contudo, os vínculos necessários à sua atuação nunca foram claramente estabelecidos.

Entre 1974 e 1984 inaugurou-se um novo período, com a transformação do CNPq em Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, vinculado à Secretaria de Planejamento - SEPLAN, dando origem a uma configuração institucional melhor dotada e mais abrangente.

Esse período é caracterizado por um intenso planejamento para os setores da pós-graduação e da pesquisa e pela preocupação com a atividade tecnológica.

Em outra vertente, estabeleceu-se o conceito de coordenação horizontal de C&T dentro do Governo Federal. Criou-se para tanto o Conselho Científico e Tecnológico (CCT) como órgão normativo superior da área, embora limitado até 1979 a acompanhar a execução do II PBDCT. Em 1980, é o próprio CCT que formula o III PBDCT, atuando desde o início na coordenação da sua execução. A elaboração das Ações Programadas, dentro do III PBDCT, propiciou um certo alinhamento das ações públicas setoriais em

torno dos seus objetivos.

Essa incipiente experiência de coordenação é prejudicada pelo agravamento da crise econômica dos anos 80, resultando num rápido declínio da sua relevância político-administrativa. Evidência desse processo é a deterioração do orçamento de C&T, associada à perda de importância estratégica relativa da área.

O período 1984-1990 apresentou dois fatos marcantes: a implantação da Lei de Reserva de Mercado para a Informática (84) e a criação do Ministério da Ciência e Tecnologia-MCT, em 1985.

A Política de Informática representou a primeira experiência significativa de associar uma política industrial de corte setorial a um projeto de capacitação tecnológica. A experiência foi bastante controversa e permaneceu circunscrita ao setor de informática, apesar das intenções de expandi-la para outros segmentos industriais de ponta, tais como a química fina e a biotecnologia. Além disso, cabe destacar que esse período foi marcado pela ausência de uma política industrial ampla, salvo o registro da chamada Nova Política Industrial de 1988, que não prosperou.

A criação do Ministério da Ciência e Tecnologia, com a Nova República, teve dois objetivos principais: consolidar a experiência de coordenação, tentada pelo CNPq, e elevar o seu status hierárquico. A própria comunidade científica reivindicou

que esse status fosse de nível ministerial, predominando a idéia de assessoria direta ao Presidente, sem que se constituísse, necessariamente, uma estrutura administrativa complexa na forma de ministério.

A experiência do MCT no que tange às atividades de coordenação pouco acrescentou, até porque lhe faltaram os meios para tanto. Um exemplo disso é o fato de o Conselho máximo da área, o CCT, ter-se reunido uma única vez nos seus cinco anos de gestão.

O MCT, entretanto, ampliou sua ação na área tecnológica, pouco atendida pelas principais agências de C&T, criando entre outros, um Programa específico de Formação de Recursos Humanos para Areas Estratégicas, o RHAE. Outra iniciativa nesse sentido foi a incorporação da SEI à estrutura do Ministério e a criação de secretarias voltadas para o apoio aos segmentos tecnológicos de ponta: biotecnologia, novos materiais, química fina e mecânica de precisão.

A extinção do MCT no início de 1989 instalou um período de grande instabilidade e debilidade institucional, não revertido mesmo com o seu restabelecimento no final do mesmo ano.

1.2. Os Planos de Governo

O I Plano Nacional de Desenvolvimento (72-74) incluía explicitamente a área de Ciência e Tecnologia. Entre os "grandes objetivos nacionais", expressos nesse plano, figurava a "implementação de uma política tecnológica nacional, que permitisse a aceleração e orientação da transferência de tecnologia para o País, associada a forte componente de elaboração própria". A referida política era associada ao "fortalecimento do poder de competição nacional em setores prioritários, entre os quais certas indústrias de alta intensidade tecnológica".

A estratégia delineada no I PND compreendia cinco objetivos gerais para o setor de Ciência e Tecnologia:

I. Ordenar e acelerar a atuação do Governo Federal por meio do FNDCT, do Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, da mobilização de recursos externos, do fortalecimento e da modernização da estrutura do CNPq, do revigoramento da carreira de pesquisador e da implantação de um Sistema Nacional de Informação Científica e Tecnológica;

II. Desenvolver áreas tecnológicas prioritárias, mediante a incorporação de novas tecnologias, a ampliação da capacidade interna de pesquisa relativa a ramos industriais de alta densidade tecnológica, a consolidação da tecnologia de infra-estrutura e a intensificação da pesquisa agropecuária;

III. Fortalecer a infra-estrutura tecnológica e a capacidade de inovação das empresas nacionais, públicas e privadas;

IV. Acelerar a transferência de tecnologia com a instauração de uma política de patentes.

V. Integrar o setor industrial com as instituições de pesquisa e as universidades, dando origem ao núcleo fundamental de uma estrutura integrada a nível nacional, entre a educação e a ciência, de um lado, e a tecnologia e as empresas, do outro.

Essa parte, referente ao desenvolvimento científico e tecnológico do I PND, foi detalhada pelo I Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - I PBDCT, para o período 1973/74.

O I PBDCT previa a constituição de sistemas setoriais, com os seguintes objetivos: formulação de diretrizes gerais de pesquisa para cada área do conhecimento; elaboração de programas setoriais de pesquisa; e acompanhamento de pesquisas e projetos setoriais específicos. Previa ainda a instituição de estímulos ao entrosamento do SNDCT com o setor privado, a fim de proporcionar a este último indicações sobre suas prioridades e seus objetivos.

Com relação às previsões orçamentárias do Plano, o CNPq

aparecia como uma das principais fontes de recursos financeiros para programas e projetos de pesquisa e para a capacitação de recursos humanos, junto com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), o FNDCT e o BNDE/FUNTEC.

O II PND, relativo ao período 1975/79 referia-se no capítulo sobre a "Política Científica e Tecnológica" à "criação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, por transformação do então Conselho Nacional de Pesquisa, para dotá-lo de flexibilidade administrativa e financeira, e dar-lhe sólida estrutura institucional sob a forma de fundação". Acrescentava, ainda, que "o Conselho, vinculado à Secretaria de Planejamento da Presidência da República, será o principal instrumento auxiliar do Governo na coordenação da política de ciência e tecnologia". Outro instrumento previsto pelo II PND era a "execução do II Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico consubstanciando os programas e projetos prioritários do Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, nas áreas dos diferentes Ministérios". O Plano previa dispor: "além dos recursos normais dos Ministérios, do poderoso sistema financeiro de fundos, principalmente do FNDCT, do FUNTEC e daquele ligado ao CNPq".

O III PBDCT, 1980/85, definiu as diretrizes e prioridades para o setor, representando um desdobramento do capítulo Ciência e Tecnologia do III Plano Nacional de Desenvolvimento. Esse Plano serviu também de traço de união entre

as ações das diversas agências e órgãos do Governo que operavam na área de coordenação, fomento e execução das atividades de pesquisa e desenvolvimento. O III PBDCT foi um documento de diretrizes de política para orientar as ações dos setores público e privado. Os programas e atividades prioritários nele contidos eram, de maneira bastante flexível, promovidos e coordenados pelo CNPq, com a participação ativa de cientistas, técnicos, empresários e da comunidade científico-tecnológica do país, dando origem às "Ações Programadas em Ciência e Tecnologia" e seu respectivo programa. Estas deveriam sofrer revisões anuais, através de acompanhamento e avaliações físico-financeiras.

O I PND da Nova República (1986/89) reconhecia o papel imprescindível do Estado no apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico, para assegurar as condições institucionais, técnicas e financeiras necessárias ao desenvolvimento da pesquisa científica e à produção de conhecimento de alto nível de qualidade.

A política tecnológica era voltada ao atendimento das necessidades sociais, como educação, saúde, habitação, saneamento básico, alimentação e nutrição. Destacava também incentivos especiais às áreas de informática, microeletrônica e biotecnologia, ao setor aeroespacial, aos recursos do mar, à química fina, aos novos materiais e à mecânica de precisão.

Entre esses setores considerados prioritários no I PND/NR, aquele que teve maior desenvolvimento foi a informática, que contou com um plano específico (I Plano Nacional de Informática e Automação - I PLANIN - 1986/89), um órgão normativo (Conselho Nacional de Informática e Automação - CONIN) e um órgão executivo (Secretaria Especial de Informática - SEI).

Esse plano instrumentalizou a estratégia de criar e consolidar uma indústria nacional de informática, definida pela Lei n. 7232/84, que estabeleceu uma reserva de mercado a determinados grupos de bens e serviços. Fixou diretrizes para a capacitação de recursos humanos e para a realização de pesquisa e desenvolvimento no setor. Além disso, criou estímulos e incentivos para a produção de bens e serviços de informática, abrangendo a fabricação e comercialização nos setores de micro-eletrônica, "software", equipamentos e serviços técnicos de informática.

1.3. A Consolidação da Pós-graduação

A política Nacional de Pós-graduação foi implementada a partir de 1975, guiada por três Planos Nacionais de Pós-graduação: o I PNPG, elaborado em 1975, como detalhamento da política educacional contida no II PND (1975-79); o II PNPG (1982-85), referente ao III PND, e o III PNPG, para o período 1986/89.

Duas grandes conquistas marcaram fortemente a evolução do Sistema Nacional de Pós-graduação nos últimos quinze anos: o aumento da absorção de pessoal em regime de tempo integral juntamente com a dedicação exclusiva nas Instituições de Ensino Superior federais e o Programa Institucional de Capacitação de Docentes (PICD). No plano institucional, foi relevante a implantação e consolidação do Sistema de Acompanhamento e Avaliação da Pós-graduação, sob a responsabilidade da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES.

Três objetivos comuns foram explicitados nos dois primeiros planos:

- a) a institucionalização da pós-graduação;
- b) a formação de recursos humanos de alto nível; e
- c) a melhoria da qualidade dos cursos de pós-graduação.

No item referente à formação de recursos humanos, no primeiro Plano, a ênfase foi para o atendimento ao sistema educacional. Já no segundo, o enfoque direcionou-se para uma postura mais abrangente, atingindo o setor produtivo. No terceiro Plano, foi acrescido ainda um esforço de institucionalização e ampliação das atividades de pesquisa, como elemento indissociável da pós-graduação.

Evidentemente, a formação e o aperfeiçoamento de recursos humanos de alto nível, inerente às atividades de pós-graduação, constituem objetivos permanentes, exigindo esforços adicionais com vista à melhoria dos resultados até aqui alcançados.

O planejamento da pós-graduação resultou de um trabalho integrado do CNPq, da FINEP, da Embrapa e da CAPES, esta última como órgão coordenador da pós-graduação. Estes órgãos estabeleceram, através do Grupo Técnico de Coordenação (GTC) um referencial que orientou e continua orientando a estrutura e o funcionamento dos cursos de pós-graduação. O trabalho integrado das agências, juntamente com o processo de avaliação da CAPES, permitiu uma melhoria substancial na qualidade e na estrutura desses cursos, levando a que mais da metade dos programas atingisse nos últimos dez anos um patamar de desempenho considerado bom ou excelente. O restante do sistema, composto de programas de mestrado e doutorado com desempenho regular ou insuficiente, requer ainda um considerável esforço de aperfeiçoamento e consolidação.

O III PNPG, como já foi dito, reforçou o processo de institucionalização e a atividade de pesquisa nas universidades, além da integração da pós-graduação ao Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia. Esses objetivos resultaram do reconhecimento da importância da pós-graduação para a produção nacional de pesquisa, refletindo a preocupação de fortalecer o intercâmbio com o setor produtivo e com os outros níveis do

sistema educacional.

O III Plano estabeleceu diretrizes, objetivos e estratégias que explicitaram as recomendações da comunidade científica (expressas através de consulta feita pela CAPES) e a política do Ministério da Educação para a pós-graduação, que podem ser resumidos nos seguintes tópicos:

a) a consolidação e melhoria do desempenho dos cursos de pós-graduação;

b) a institucionalização da pesquisa nas universidades, para assegurar o funcionamento da pós-graduação;

c) a integração da pós-graduação ao sistema de Ciência e Tecnologia.

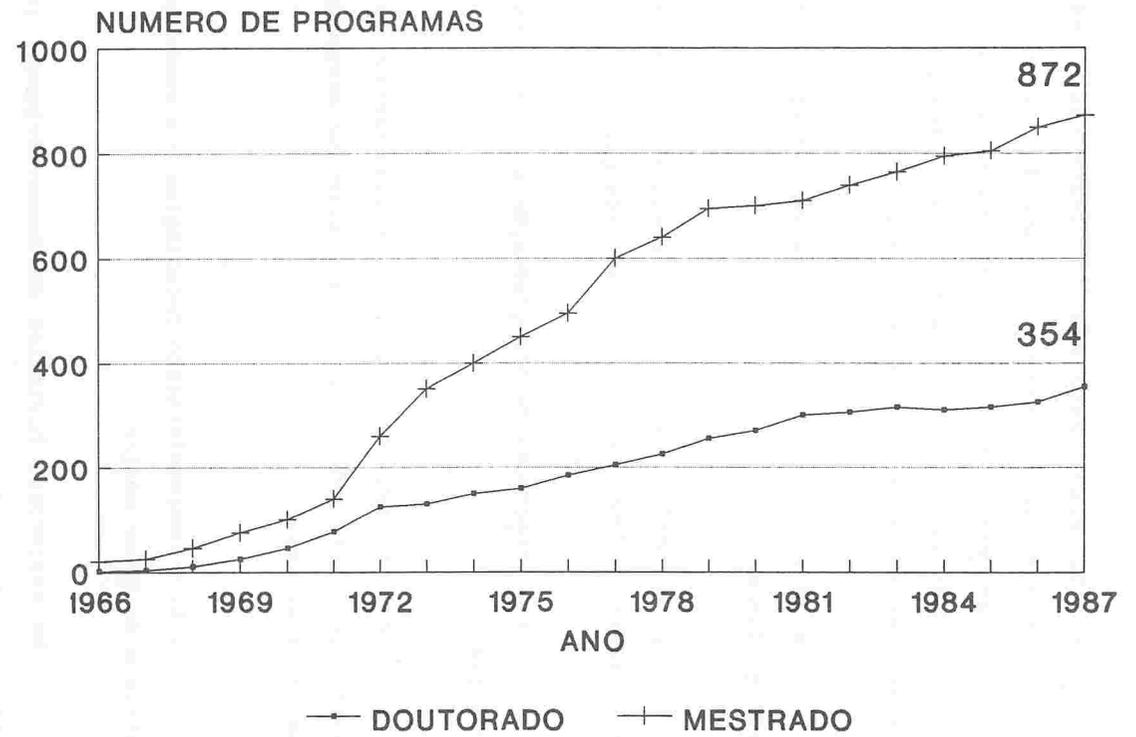
Para se ter uma idéia mais abrangente do esforço realizado pelo Setor Público, balizado principalmente pelos três PNLGs, veja-se Gráfico 1.

1.4. O Desenvolvimento Tecnológico e a contribuição das Estatais e do Setor Bélico.

Na trajetória histórica do desenvolvimento industrial brasileiro coube ao Estado atuar diretamente em alguns segmentos da produção de bens e serviços, particularmente naqueles em que

GRÁFICO 01

EVOLUÇÃO DOS PROGRAMAS DE POS-GRADUAÇÃO



os requerimentos de capital e o caráter estratégico dos bens inviabilizavam a entrada de capitais privados e representavam lacunas inadiáveis para o processo de industrialização. As empresas estatais constituíram assim, em linhas gerais, um recurso para que não se estancasse a industrialização brasileira nas etapas cruciais do processo.

Ao longo do período 50 - 70 as estatais foram consolidando seus respectivos papéis na estrutura industrial e diversificando suas áreas de atuação, na medida em que novos desafios se avizinhavam para a industrialização.

Nesse sentido a preocupação com a afirmação da competência empresarial no mercado nacional e, em alguns casos, internacional, demandou das estatais uma busca crescente de acompanhamento e domínio de um acervo de tecnologias correlacionadas aos seus produtos e processos de produção. Essas empresas foram pioneiras no setor produtivo brasileiro, ao introduzir a função pesquisa e desenvolvimento na administração empresarial. O início do funcionamento dos primeiros centros de P&D de empresas estatais remonta à década de 60, num período em que as políticas governamentais começavam a levantar, de forma explícita, a necessidade de estímulo ao desenvolvimento tecnológico nacional.

O exercício dessa função ao longo dos primeiros 15 a 20 anos foi pautada por êxitos, apesar das dificuldades. A

experiência gerencial, adquirida nos centros de P&D das empresas estatais, representou um estímulo a que as empresas do setor privado criassem centros próprios de P&D, propiciando um ambiente favorável ao desenvolvimento destas atividades.

As empresas estatais foram pioneiras também na articulação institucional com outros segmentos, tais como: as universidades, os institutos de pesquisa, ou mesmo os órgãos governamentais de coordenação e fomento do desenvolvimento científico e tecnológico. Em outras palavras, o setor empresarial estatal implementou, pela primeira vez no país, o modelo internacionalmente preconizado de integração dos setores produtivo, acadêmico e governamental, para impulsionar o desenvolvimento tecnológico e, mais especificamente, os esforços de adaptação e inovação. No caminho adotado por vários desses centros de P&D aparecem entre outros exemplos de integração: o estímulo da PETROBRAS à formação de centros de excelência no campo da pesquisa geológica, como o Instituto de Geofísica da Universidade Federal da Bahia, e o desenvolvimento da Engenharia Metalúrgica em Minas Gerais com o estímulo da Cia. Vale do Rio Doce, Usiminas e outras siderúrgicas.

Para citar alguns dos principais êxitos no campo tecnológico com forte participação do setor produtivo estatal, basta lembrar:

- a exploração de petróleo em águas profundas,

promovida pela PETROBRAS;

- a geração de energia elétrica a partir de grandes usinas hidrelétricas, de responsabilidade da ELETROBRAS, e

- a abertura de novos nichos no mercado internacional de aeronaves, com produtos inovadores como os aviões Bandeirante, Brasília e Tucano, pela EMBRAER.

O sucesso relativo no campo do desenvolvimento tecnológico da maioria das grandes empresas estatais não obscurece, porém, a natureza e o estado-da-arte das atividades tecnológicas nestas empresas, com graus diferenciados de atuação nesse campo. Um panorama mais geral aponta para o predomínio das atividades de cunho adaptativo e de aperfeiçoamento de tecnologias adquiridas, sobre as atividades de pesquisa de cunho inovador em áreas de ponta. Isso pode ser verificado pela natureza das propostas de desenvolvimento tecnológico executadas e pela composição dos gastos realizados. Tal evidência, naturalmente, não conflita com os requerimentos postos para as estatais na sua trajetória, ao contrário, confirma a configuração do modelo de desenvolvimento adotado pelo país, até pelo menos o início dos anos oitenta, e o papel central dessas empresas no campo tecnológico.

Há, entretanto, vários exemplos do desenvolvimento e domínio de tecnologias de fronteira, que exigiram considerável

esforço de pesquisa, como é o caso da tecnologia das fibras óticas a partir dos trabalhos da UNICAMP e do CPqD da TELEBRAS.

Em síntese, grande parte dos resultados alcançados pelas estatais no campo tecnológico derivou da competência adquirida em combinar a importação de tecnologia à realização de desenvolvimentos tecnológicos incrementais por aprendizagem, ao lado de um esforço complementar ou associado de pesquisa.

Outro desdobramento importante das atividades tecnológicas das estatais foi o processo de capacitação de inúmeros segmentos da indústria nacional, quer pelo extravazamento de tecnologias incorporadas a partir de suas atividades de PeD, ou pelo estímulo à constituição e capacitação de empresas decorrente de sua política de compras de equipamentos, insumos e materiais. Pode-se afirmar que as empresas privadas nacionais foram muitas vezes chamadas a compartilhar desses sucessos relativos no campo tecnológico, tendo esta preocupação ensejado uma política explícita para o segmento produtivo estatal no contexto da política científica e tecnológica do país.

Essa articulação assumiu papel decisivo no caso do desenvolvimento da indústria de material bélico. Neste setor, o êxito alcançado nas exportações reflete um esforço de domínio de tecnologias, com o suporte vital da P&D realizada nos Institutos

governamentais, particularmente naqueles vinculados direta ou indiretamente às Forças Armadas. O estímulo à capacitação tecnológica da indústria bélica nacional, ao invés de representar um sub-produto do desenvolvimento tecnológico da empresa estatal, situou-se, desde o início, como parte integrante do projeto estabelecido para o setor.

Os controles sobre o comércio de tecnologias, associados aos bens e serviços de uso militar, são geralmente mais rigorosos do que para aqueles de cunho civil, ampliando as implicações de ordem estratégica para o desenvolvimento de uma indústria bélica nacional. As atividades científicas e tecnológicas desde há muito encontram espaço nas instituições militares e o desenvolvimento tecnológico da indústria bélica nacional, ao lado de outros campos de interesse na questão, reafirmam esta percepção.

O desenvolvimento tecnológico militar, além de contar com recursos orçamentários próprios, encontrou respaldo significativo no Sistema de fomento tradicional para Ciência e Tecnologia. Os recursos aportados pelas agências de financiamento, como a FINEP e outras, contribuíram de forma relevante para o desenvolvimento de inúmeros projetos de interesse direto de institutos de pesquisa na área militar ou de empresas privadas engajadas no setor bélico. Para se ter uma idéia da participação do sistema de C&T no esforço de desenvolvimento tecnológico no campo industrial bélico, vale citar que o I PBDCT determinava a destinação de cerca de 20% dos

recursos da rubrica tecnologia industrial para os ministérios militares.

Relacionando-se o desempenho de recursos do FNDCT, operacionalizado pela FINEP em apoio a programas e projetos sob a responsabilidade direta das Forças Armadas no período 1970/80 tem-se que: foram mobilizados a partir do FNDCT US\$ 113 milhões durante a década, quantia expressiva diante dos volumes globais destinados à Ciência e Tecnologia no período. No período 1981/90 o FNDCT manteve os aportes ao setor, embora em menor escala (US\$ 58 milhões), até porque o próprio Fundo experimenta queda expressiva nessa década. (Gráfico 2)

Entretanto, para se ter uma idéia mais aproximada do esforço do setor público no desenvolvimento em C&T com fins militares, nos últimos anos, convém tomar como referência o Orçamento da União para C&T e a parcela destinada aos Ministérios Militares. Conforme depende dos Gráficos 3 e 4 a proporção dos recursos destinados a área militar oscila em torno de 12,7% do total dos recursos da União aplicados em C&T, entre 1987 e 1989, e de 13,5% quando se agregam os anos 1990 e 1991, não consolidados.

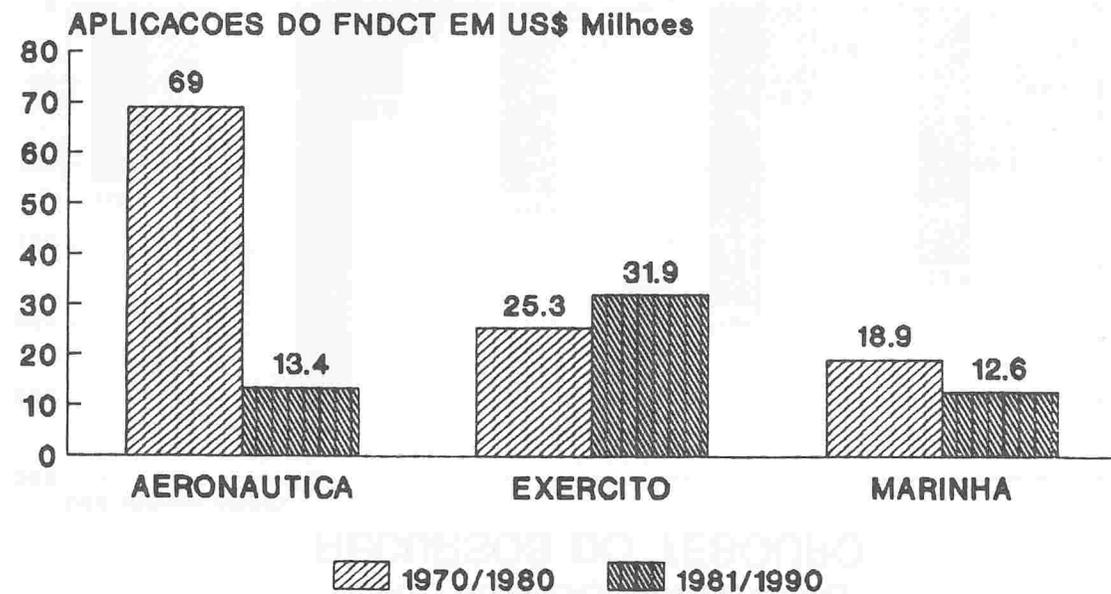
2. QUADRO ATUAL DA CIENCIA E TECNOLOGIA

2.1. Formação de Recursos Humanos

A formação de recursos humanos para expandir a

GRÁFICO 02

APOIO DO FNDCT A PROJETOS DE P&D SOB A RESPONSABILIDADE DIRETA DE ORGAOS DAS FORÇAS SINGULARES

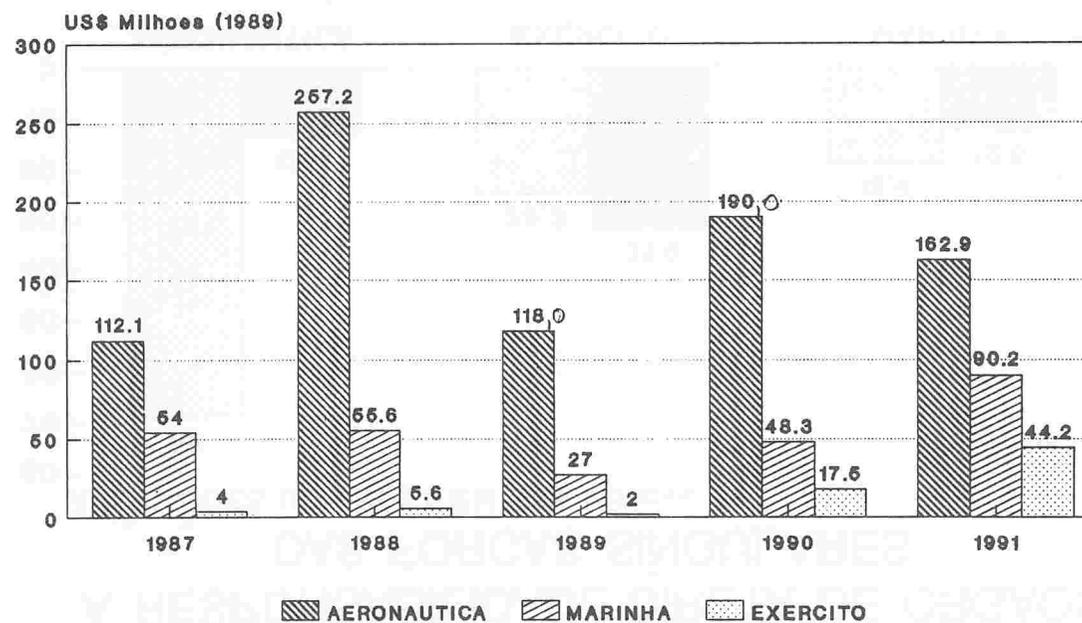


Fonte: FINEP (OPERACOES CONTRATADAS)

SCT/PR

GRÁFICO 3

RECURSOS ORCAMENTARIOS DA UNIAO PARA C&T MINISTERIOS MILITARES RECURSOS DO TESOURO



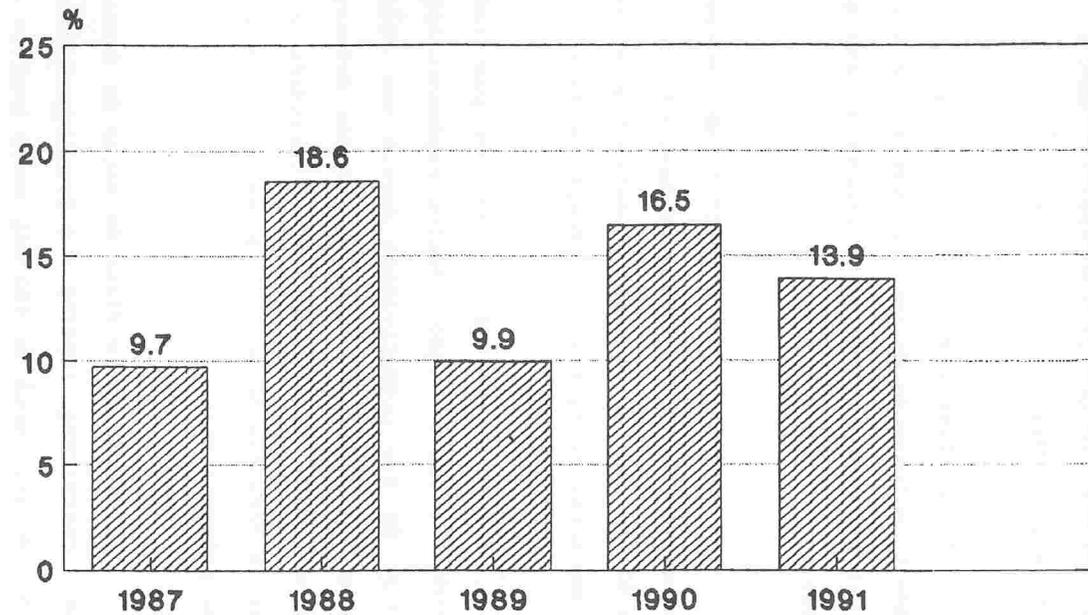
Fonte: CNPq e SCT

Entre 1987 e 1989: Despesa Realizada;

1990: Dotacao Inicial; 1991: Proj. Orc.

GRÁFICO 4

PARTICIPACAO PERCENTUAL DOS MINISTERIOS MILITARES NA COMPOSICAO DO ORCAMENTO DA UNIAO PARA C&T (1987/1991)



Fonte: CNPq e SCT/PR
Dados preliminares, sujeitos a revisao

capacidade nacional de ciência e tecnologia está concentrada principalmente na ação de fomento do CNPq - subordinado à SCT/PR - e na Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ligada ao MEC.

Estas duas agências executam programas variados de treinamento e formação de recursos humanos para a área científica e tecnológica, atendendo hoje também a demanda das empresas privadas.

Em conjunto, CNPq e CAPES foram responsáveis, em 1989, pela concessão de 21.234 bolsas de mestrado e doutorado, cabendo a esta última uma participação ponderável desse esforço, em 60,0% do volume total de bolsas de formação no País. (tabela 1).

Embora o sistema nacional de pós-graduação tenha se expandido e a sua produção crescido exponencialmente, assim como a análise da sua produtividade revele uma redução dos tempos médios de titulação, há ainda uma enorme defasagem a cobrir em termos setoriais e de quantidade, qualidade e desempenho, se tomadas as demandas potenciais do setor produtivo e da sociedade para os próximos anos.

De acordo com o Plano de Metas de formação de recursos humanos - CAPES/CNPq, 1986/90 - o Brasil precisaria formar até o final do século, cerca de 400 mil novos mestres e doutores para atingir uma densidade de cientistas próxima dos países

TABELA 1

BOLSAS NO PAÍS - 1989

MESTRADO E DOUTORADO

	MESTRADO	DOUTORADO	TOTAL
CAPES	9.985	2.959	12.944
CNPq	6.601	1.689	8.290
TOTAL	16.586	4.648	21.234

FONTE: CAPES

desenvolvidos. Enquanto o Brasil possui algo próximo a 400 pesquisadores por milhão de habitantes, a Coréia conta com 2 mil e o Japão dispõe de 6 mil.

Atualmente, a idade média de doutores formados no país é de cerca de 40 anos, reduzindo significativamente o potencial de retorno do investimento em capacitação. Esse perfil presuppõe um aperfeiçoamento do modelo da pós-graduação vigente, assim como uma melhor utilização do instrumento de iniciação científica, principalmente como forma de revelar novos talentos e encurtar o tempo médio de formação.

Nesse sentido, o esforço atual é insuficiente, pois a relação entre as bolsas de pesquisa e as bolsas de iniciação científica é de aproximadamente 1:1, quando o ideal deveria ser no mínimo de 1:3. Na medida em que esses recém-iniciados dependem da atual base de pesquisadores seniors, é desejável que os investimentos para estimular um engajamento maior de docentes e cientistas nas atividades de PeD, através de bolsas de pesquisa, sejam acompanhados da elevação do número de aspirantes ao trabalho científico.

Para um detalhamento do perfil da formação de recursos humanos, a exposição limitar-se-á aos dados do CNPq, por estarem disponíveis com maior grau de desagregação. Esses dados indicam que houve um crescimento expressivo do número de bolsas de estudo e pesquisa concedidas nas diversas modalidades, principalmente no período 1985/1989, quando a taxa média de crescimento foi de

TABELA: 2

SCT/CNPq - FOMENTO BÁSICO - LINHAS DE BOLSAS NO PAÍS E NO EXTERIOR
NÚMERO DE BOLSAS-ANO SEGUNDO CATEGORIAS - 1976/1989

LINHA/CATEGORIA	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
BOLSAS NO PAÍS														
Iniciação Científica(*)	845	878	837	877	1.079	1.052	1.274	1.175	1.321	1.600	1.510	2.921	5.893	6.378
Aperfeiçoamento	670	670	651	644	740	704	746	623	679	758	807	1.528	2.016	2.013
Mestrado	1.713	1.955	2.278	2.485	2.463	2.583	3.174	3.640	3.899	3.957	4.200	4.999	5.827	6.601
Doutorado	153	181	290	342	485	567	598	659	775	819	913	1.287	1.413	1.689
Pós-Doutorado	0	0	0	7	7	22	26	25	25	24	18	19	37	58
Pesquisa	962	1.195	1.364	1.452	1.878	2.106	2.628	2.970	2.996	4.091	4.532	5.009	5.693	5.764
Apoio Técnico										736	709	924	1.333	975
SUBTOTAL	4.343	4.879	5.420	5.807	6.652	7.034	8.446	9.092	9.695	11.985	12.689	17.687	22.217	22.473
BOLSAS NO EXTERIOR														
Mestrado					42	55	87	108	88	82	80	93	172	234
Doutorado					439	482	615	663	631	640	618	703	956	1.243
Pós-Doutorado					50	61	108	122	121	131	163	246	330	335
Estágio/Aperfeiçoamento					24	48	101	93	69	83	78	100	153	167
SUBTOTAL	234	388	484	531	555	646	911	986	909	936	939	1.142	1.611	1.979
TOTAL	4.577	5.267	5.904	6.338	7.207	7.680	9.357	10.078	10.604	12.921	13.628	18.829	23.828	25.457

Fontes: SCT/CNPq/APJ/COOE (BPECATD/844)

Notas: Bolsas custeadas com recursos do Tesouro

Dados não disponíveis por categoria no Exterior de 1976 a 1979

Não inclui as bolsas de curta duração do RHAE em 1988/89

(*) Inclui 27 bolsas de Iniciação Tecnológica em 1989

18,3% ao ano, para as bolsas no País, e de 20,6% ao ano para as bolsas no exterior. (Tabela 2).

Numa abordagem do programa de bolsas por grandes áreas do conhecimento cabe destacar que, no período 1979/1989, as Ciências Exatas, da Terra e das Engenharias tiveram sua participação, no número total de bolsas concedidas pelo CNPq, reduzida de 48% para 35% no país, e de 63% para 38% no exterior. (Gráfico 5)

Os quadros mostram que essas áreas, mais próximas à tecnologia industrial, não acompanharam as taxas de crescimento verificadas nas Ciências da Vida, Humanas e Sociais, durante o período 1979/1989, no que diz respeito às bolsas de estudo e pesquisa concedidas pelo CNPq.

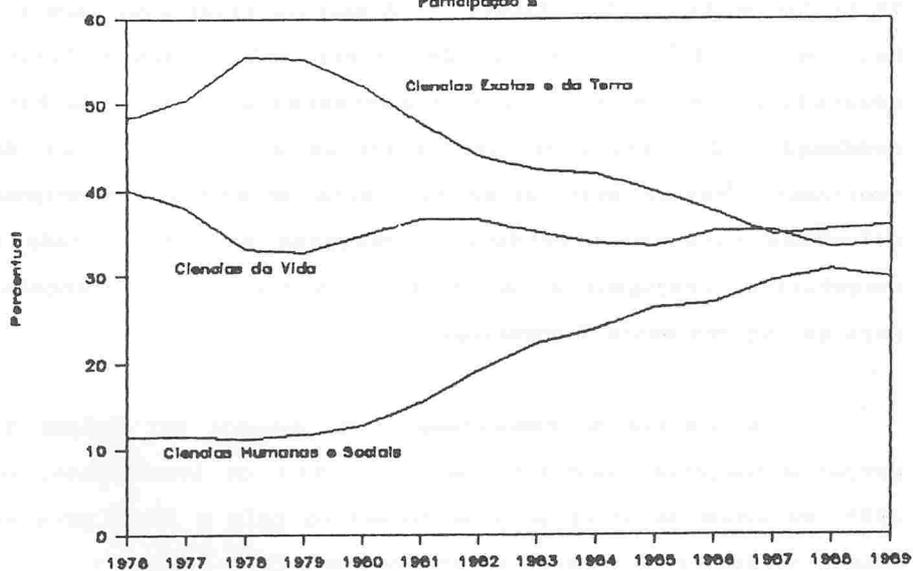
Além disso, estudos recentes, que envolveram inclusive uma consulta às empresas associadas à ANPEI, destacam as deficiências dos engenheiros brasileiros, no que tange ao domínio de conhecimentos específicos, de técnicas experimentais e de práticas de engenharia. Pelo lado do desenvolvimento tecnológico, é revelador o fato da pós-graduação em engenharia no país (mestrado e doutorado) ter sido responsável por apenas 27 registros de patentes, das cerca de 14.000 patentes registradas no país em 1986.

Essa situação não se coaduna com o processo, apenas timidamente iniciado, de reestruturação e modernização industrial e de estímulo ao investimento do setor privado em C&T, promovido

GRAFICO 05

Linha de Bolsas no País (*)

Participação %



(*) Participação Percentual sobre o nº total de Bolsas/Ano concedidas (em Equivalente Bolsa de Mestrado), exclusive as modalidades Pesquisa e Apoio Técnico.

pela Política Industrial e de Comércio Exterior.

No que tange à distribuição regional das bolsas do CNPq no país, cabe destacar a concentração de concessões na Região Sudeste, onde está localizada a maioria dos centros de ensino e pesquisa do país. (Gráfico 6 e Tabela 3). Somente essa região, em 1988, detinha 67,5% dos cursos de mestrado e 88,0% dos de doutorado, beneficiando-se com 69,5% das bolsas de mestrado e 90,5% das de doutorado, (Tabela 3). A parcela maior aqui cabe aos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro. A reversão desses desequilíbrios, gerados pela concentração do ensino de Pós-graduação, do número de pesquisadores e do seu nível de treinamento deverá assentar-se na oferta de melhores condições materiais para uma atividade de pesquisa mais atualizada e competitiva, conjugada a um processo de treinamento avançado, para as regiões menos favorecidas.

A análise do comportamento da demanda por bolsas de estudo e pesquisa identifica um nível médio de atendimento, em 1989, da ordem de 51,4% para as bolsas no país e 38,1% para as bolsas no exterior, tomando-se unicamente o CNPq (Tabela 4).

2.2. Infra-estrutura (Setor Público)

Não existem levantamentos sistemáticos e abrangentes sobre a situação da infra-estrutura brasileira para pesquisa e desenvolvimento, considerando como tal os laboratórios e equipamentos de universidades públicas, os institutos de pesquisa

GRÁFICO 06
SCT/CNPq - Bolsas no País
Distribuição Regional - Dez/89

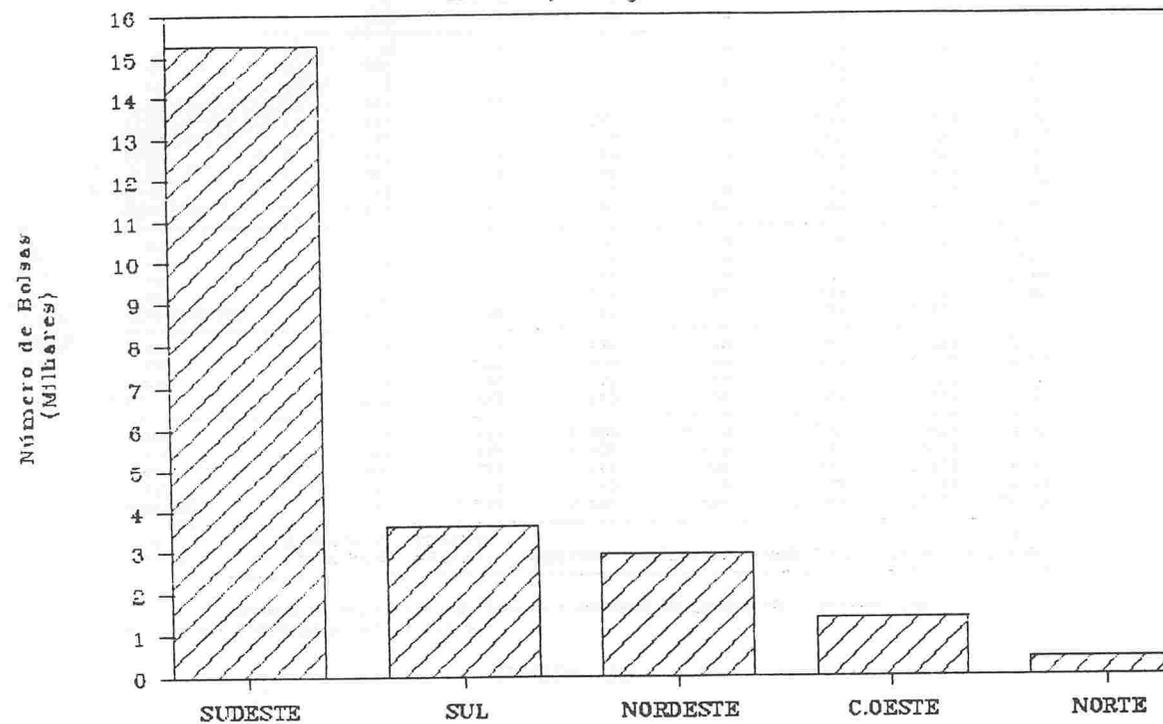


TABELA 03

SCT/CNPq - Linha de Bolsas no País
Número de Bolsistas por Região e Unidade da Federação - Dezembro/89

REGIÃO UF	INICIAÇÃO CIENTÍFICA	APERFEI- COAMENTO	MESTRADO	DOCTORADO	PESQUISA	TOTAL	DISTRIB. %
SUDESTE	3.541	1.237	4.756	1.754	3.999	15.287	64,59
ES	71	9	13	0	33	126	0,53
MG	808	211	711	131	664	2.525	10,67
RJ	1.309	546	1.432	479	1.054	4.820	20,36
SP	1.353	471	2.600	1.144	2.248	7.816	33,02
SUL	1.215	396	962	131	908	3.612	15,26
FR	208	85	145	28	131	597	2,52
RS	729	255	630	88	613	2.315	9,78
SC	278	56	187	15	144	700	2,96
CENTRO-DESTE	437	238	277	17	434	1.403	5,93
DF	339	199	251	17	390	1.196	5,05
GO	78	32	26	0	29	165	0,70
MS	8	3	0	0	7	18	0,08
MT	12	4	0	0	8	24	0,10
NORDESTE	1.074	265	787	29	789	2.944	12,44
AL	48	7	0	0	23	78	0,33
BA	203	35	108	3	112	461	1,95
CE	145	60	109	2	139	455	1,92
MA	82	8	0	0	17	107	0,45
PB	171	47	262	8	150	638	2,70
PE	317	82	249	16	275	939	3,97
PI	5	2	1	0	3	11	0,05
RN	103	16	57	0	62	238	1,01
SE	0	8	1	0	8	17	0,07
NORTE	190	60	59	5	109	423	1,79
AC	0	0	0	0	1	1	0,00
AM	56	7	24	3	27	117	0,49
PA	134	52	35	2	81	304	1,28
RR	0	1	0	0	0	1	0,00
BRASIL	6.457	2.196	6.841	1.936	6.239	23.669	100,00

Fonte - SCT/CNPq/APJ/COAV.
Nota - Dados preliminares.

TABELA 04

Fomento - Formação de Recursos Humanos e Auxílios a Pesquisa

Demanda (D) e atendimento (A) - 1989	D	A	% D/A
. Bolsas no País (Nq)	38.669	19.878	51,41
Iniciação Científica	9.360	5.964	63,72
Aperfeiçoamento	4.977	2.342	47,06
Mestrado	14.640	6.689	45,69
Doutorado	3.952	2.177	55,09
Pos-Doutorado	48	35	72,92
Pesquisa	5.692	2.671	46,93
. Bolsas no Exterior (Nq)	4.021	1.530	38,05
Mestrado	777	106	13,64
Doutorado	1.995	904	45,31
Pos-Doutorado	656	410	62,50
Estágio/Aperfeiçoamento	593	110	18,55
. Auxílios a Pesquisa - Recursos (*)	103.004	13.178	12,79
Pesquisa	86.451	9.348	10,81
Viagem	4.695	1.011	21,54
Pesquisador Visitante	1.444	495	34,26
Real. Eventos Científicos	10.414	2.324	22,31
. Auxílios a Pesquisa - Nq Projetos	8.192	3.107	37,93
Pesquisa	5.541	2.027	36,58
Viagem	1.683	499	29,65
Pesquisador Visitante	283	176	62,19
Real. Eventos Científicos	685	405	59,12

Fonte - SCT/CNPq/APJ/COOE.

(*) - Recursos em US\$ mil de 1989.

e centros de tecnologia de empresas estatais. As poucas informações disponíveis dizem respeito à infra-estrutura laboratorial dos setores de ponta, como informática, novos materiais e biotecnologia, todos eles objeto de atenção especial por parte do sistema de Ciência e Tecnologia nos últimos anos.

Tomando-os como referência, pode-se afirmar que a situação dos laboratórios exige um apoio determinado à recuperação e substituição de equipamentos obsoletos, à aquisição de instrumentos modernos, particularmente aqueles de base eletrônica, e ao provimento de insumos de qualidade, buscando entre outros eliminar os entraves relativos à importação desses produtos.

Entre as principais fontes de investimentos públicos vinculadas à infra-estrutura laboratorial, destacam-se: a FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos, o CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, o Ministério da Educação, as empresas estatais e os governos estaduais.

A redução do orçamento do FNDCT, que representa a principal fonte de recursos para essa finalidade, constitui o exemplo mais próximo da evolução desfavorável dos investimentos públicos em infra-estrutura laboratorial ao longo da última década.

Durante o período, o orçamento do FNDCT veio decrescendo até chegar ao seu valor mínimo em 1984. A partir de então experimentou uma certa recuperação, longe, entretanto, de atingir novamente seu valor histórico mais alto, alcançado em 1975. O achatamento do FNDCT é ainda mais visível quando comparado à evolução dos investimentos totais da FINEP (Tabela 5).

Tomando-se o caso do CNPq, e considerando a demanda por auxílios, verifica-se que em 1989 o seu nível médio de atendimento foi de apenas 12,8% para o total dos auxílios, e de 10,8% para os auxílios à pesquisa - modalidade que compreende a infra-estrutura laboratorial, entre outros insumos. (Tabela 4).

Em termos gerais, cabe destacar que a evolução dos auxílios do CNPq, no período 1985/1989, apresenta queda significativa de 36,5% no valor total dos auxílios; 14,9% no número de auxílios concedidos; e 25,4% no valor médio dos auxílios concedidos. (Tabela 6).

Ainda no que diz respeito ao CNPq, verifica-se que, no mesmo período, a participação das bolsas nos recursos de fomento passa de 68% para 88%, enquanto que a participação dos auxílios se reduz de 26% para 10% dos recursos de fomento.

Os indicadores mencionados evidenciam, portanto, que a expansão dos investimentos observada na formação de recursos humanos não foi acompanhada da necessária elevação dos

TABELA: 5

EVOLUÇÃO DO ORÇAMENTO - FINEP/FNDCT - 1970/1988

Valores Constantes - Preços de Dezembro de 1988 - Cz\$ mil

ANOS	FNDCT	RECURSOS FINEP*	TOTAL**	BASE - 1988		
				NÚMERO FNDCT	ÍNDICE FINEP	TOTAL
1970	18.417.140,8	7.338.898,5	25.756.039,3	15,7	6,8	11,4
1971	26.486.270,9	11.062.060,2	37.548.331,1	22,7	10,3	16,7
1972	48.306.060,5	11.018.550,2	59.324.610,7	41,3	10,3	26,4
1973	77.080.348,4	32.410.194,1	109.490.542,5	65,9	30,0	48,6
1974	105.520.418,1	40.179.234,3	145.699.652,4	90,3	37,1	64,7
1975	162.726.332,8	144.388.621,0	307.114.953,8	139,2	133,5	136,4
1976	87.015.015,1	80.757.813,6	167.772.828,7	74,4	74,6	74,5
1977	149.494.857,5	69.749.606,8	219.244.454,3	127,9	64,5	97,4
1978	116.903.450,2	108.191.493,3	225.094.943,5	100,0	100,0	100,0
1979	95.473.524,9	94.267.414,9	189.740.939,8	81,7	87,1	84,3
1980	104.104.678,7	74.603.672,2	178.708.350,9	89,0	68,9	79,4
1981	70.950.368,3	64.320.271,4	145.423.538,0	60,7	59,4	64,6
1982	69.282.957,9	62.959.095,4	139.319.672,1	59,3	58,2	61,9
1983	47.182.502,3	43.761.985,1	109.659.025,1	40,4	40,4	48,7
1984	36.045.084,5	38.237.533,3	85.041.483,9	30,8	35,3	37,8
1985	43.134.734,9	45.708.253,4	110.395.869,3	36,9	42,2	49,0
1986	66.490.597,0	63.766.245,3	157.614.538,9	56,9	58,9	70,0
1987	68.637.301,6	150.961.122,6	251.426.589,2	58,7	139,5	111,7
1988	86.071.596,6	211.444.876,2	297.516.472,8	73,6	195,4	132,1

TABELA: 6

Fomento - Formação de Recursos Humanos e Auxílios a Pesquisa - CNPq

	1980	1985	1989	B/A	C/B
	A	B	C		
Bolsas no País - Bolsas/Ano	6.652	11.985	23.478	80,2	95,9
Iniciação Científica	1.079	1.600	6.378	48,3	298,6
Aperfeiçoamento	740	758	2.013	2,4	165,6
Mestrado	2.463	3.957	6.601	60,6	66,8
Doutorado	485	819	1.689	68,9	106,2
Pós-Doutorado	7	24	58	242,8	141,6
Pesquisa	1.878	4.091	5.764	165,8	15,5
Apoio Técnico	-	736	975	-	32,5
Bolsas no Exterior-Bolsas/Ano	555	936	1.979	68,6	111,4
Mestrado	42	82	234	95,2	185,4
Doutorado	439	640	1.243	45,8	94,2
Pós-Doutorado	50	131	335	162,0	155,7
Estágio/Aperfeiçoamento	24	83	167	245,8	101,2

investimentos complementares em infra-estrutura laboratorial.

2.3. Esforço do setor privado em C&T

A semelhança do que ocorre no item anterior, não existem levantamentos sistematizados sobre os investimentos privados em C&T no Brasil. Pode-se afirmar, contudo, que, salvo raras exceções, estes são geralmente reduzidos.

Estimativas do CNPq para o ano de 83, por exemplo, situam a participação do setor privado na composição relativa do dispêndio nacional em C&T abaixo dos 10%. Esse número, que corresponde a apenas 0,04% do PIB é, à luz das estatísticas internacionais, ainda mais eloquente que a diferença relativa aos dispêndios totais em C&T. (Tabelas 7 e 8).

Para se ter uma idéia do significado real desses dados, tome-se o caso da Coréia, recorrentemente adotado como referência para o Brasil. Enquanto a Coréia apresenta uma participação do setor público nos dispêndios em C&T em relação ao PIB inferior ao observado no Brasil, respectivamente 0,50% e 0,66%, tem-se, no que se refere ao setor privado, uma radical inversão das posições: 1,27% no caso coreano e 0,04% no caso brasileiro.

O esforço privado em P&D no Brasil revela-se, portanto, incompatível com os objetivos do atual Governo, de reestruturação e modernização da base produtiva.

TABELA: 7DESPESA EM P e D POR PAÍSES SELECIONADOS

	GOVERNO	SETOR PRIVADO	GASTOS TOTAIS/PIB %
Coréia - 85*	19,0	81,0	1,78
Japão - 86	21,3	78,7	2,78
Alemanha - 87	35,8	64,2	2,71
Inglaterra - 86	39,8	60,2	2,42
Canadá - 88	44,7	55,3	1,30
EUA - 88	50,5	49,5	2,71
França - 87	52,9	47,1	2,33
Itália - 88	54,9	45,1	1,32
Brasil - 85**	94,0	6,0	0,70

Fonte: Main Science and Technology Indicators

OCDE, Paris 2º semestre 1988

* Ministério da Ciência e Tecnologia da Coréia, Cit. por Lee. Chong-Ouk. The Role of the Government and R&D Infrastructure for the Technology Development, in Technological Forecasting and Social Change n.33.1988,p.37

** COOE/APJ/CNPq, 1985. Os dados para a Ciência no Brasil: referem-se a C&T e não a PeD.

TABELA: 8

DISPÊNDIOS EM CeT - BRASIL E CORÉIA - 1985

	Participação dos dispêndios em CeT no PIB	Percentuais			
		GOVERNO		SETOR PRIVADO	
		Participação dispêndios em CeT	Participação no PIB	Participação Dispêndios em CeT	Participação no PIB
Coréia	1,77	28,0	0,50	72,0	1,27
Brasil	0,70	94,0	0,68	6,0	0,04

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia da Coréia. Cit por Lee.

Chong-Ouk. The Role of the Government and R&D Infrastructure for the Technology Development in Technological Forecasting and Social Change. n.33.1988, p.37
COOE/APJ/CNPq, 1985.

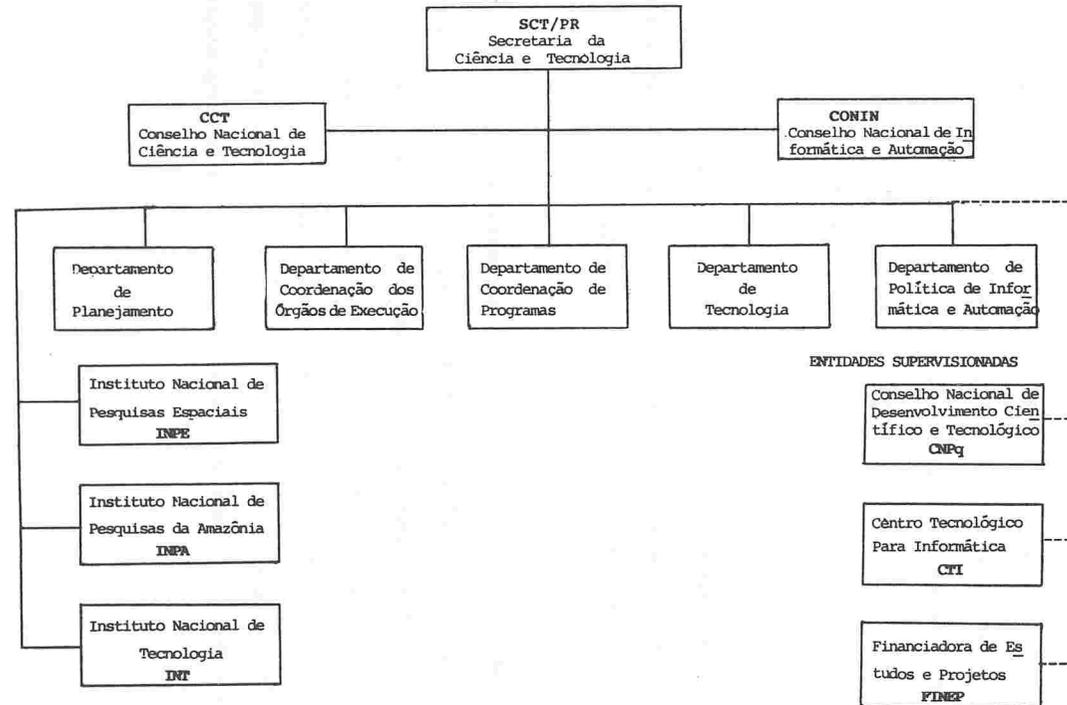
2.4. A Estrutura Institucional da Secretaria de Ciência e Tecnologia.

Na reforma administrativa introduzida pelo novo governo, o órgão superior do Executivo encarregado das atividades de C&T foi transformado em uma Secretaria, vinculada diretamente à Presidência da República. A nova estrutura substituiu o extinto Ministério da Ciência e Tecnologia, recebendo o seu acervo patrimonial, os seus órgãos vinculados, bem como as suas atribuições.

Essa opção institucional foi considerada a mais adequada, face ao caráter horizontal da C&T, que exige interação com todas as demais áreas de atuação do poder público.

Com as recentes emendas introduzidas pela MP 222 de 11/09/90, depois MP 245, ao texto original da lei 8028, de 12/04/90, a SCT/PR passou a contar com uma estrutura básica composta por dois órgãos colegiados (CCT e CONIN), cinco departamentos e três institutos nacionais (INPA, INT e INPE), e um Centro Tecnológico(CTI) continuando como entidades vinculadas a Fundação CNPq e a Empresa Pública FINEP. (Veja organograma a seguir)

SECRETARIA DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA - SCT/PR



As alterações mais relevantes, em relação à estrutura anterior, são:

a) A transformação da SEI em um departamento da SCT/PR, que absorve as atribuições definidas na lei de informática (a ser também alterada); (a ser também alterada);

b) A recriação do CCT, não mais de nível ministerial, para ajustar suas atribuições ao novo quadro de competências e instrumentos criados pela Constituição de 88 para a ação governamental.

A finalidade da Secretaria da Ciência e Tecnologia ficou definida como "planejar, coordenar, supervisionar e controlar as atividades de ciência e tecnologia, inclusive tecnologia industrial básica, as atividades de pesquisa e desenvolvimento em áreas prioritárias, bem como a formulação e implementação da política de informática e automação", atribuições que caracterizam claramente a SCT como o órgão central responsável pelo âmbito estratégico da política de C&T, partilhando competências com outros setores do governo.

Para o desenvolvimento e aperfeiçoamento do aparato institucional, o problema essencial consiste em estabelecer a partir da SCT os nexos e vínculos funcionais com os demais elementos da estrutura de governo (subordinados ou não à SCT),

que propiciem a atuação global desejada.

O ponto de partida para isso deve ser, sem dúvida, a operacionalização do CCT. Isto é, a efetivação do exercício de suas atribuições. A competência desse órgão abarca todas as fases e aspectos da formulação, execução e avaliação da política de C&T.

No passado, pretendeu-se que o CCT tivesse poder mandatário em suas deliberações, ou seja, que se constituísse em órgão normativo, de direito e de fato, de onde emanasse a definição da política de C&T. Na realidade, essa característica chegou a ser considerada fundamental, razão pela qual, em 1987, em sua primeira remodelação, lhe foi concedido status ministerial. Em parte esse juízo devia-se ao fato de que o Executivo, desde 1964, vinha desempenhando funções normativas usualmente atribuídas ao Legislativo, como aprovar orçamento, etc. A Constituição de 1988 alterou esse quadro, devolvendo ao Congresso Nacional aquelas atribuições, o que tornou ultrapassada a questão apontada.

Embora seja o Congresso o órgão de decisão final, cabe ao Executivo propor a política de C&T e o planejamento das ações para a sua execução. A Constituição prevê a interação entre os dois poderes e fixa os instrumentos com esse fim (plano plurianual, diretrizes orçamentárias, etc). O CCT constitui, portanto, essa "ponte" no âmbito normativo.

No tocante aos âmbitos estratégico e operacional, o CCT pode e deve ser igualmente o elemento ordenador do processo de planejamento, dada a sua competência para fixar as diretrizes e normas que devem presidir à interação entre os seus vários agentes, incluindo os aspectos de acompanhamento e de avaliação indispensáveis ao encadeamento entre os distintos âmbitos de atuação considerados.

E certo que o CCT não é o único órgão dessa natureza com ação incidente sobre a política de C&T. Exemplos claros desse fato são o CONIN, no tocante à informática, e todos os instrumentos que estão sendo definidos e gradualmente implementados para o gerenciamento da Política Industrial e de Comércio Exterior, incluindo o Conselho Superior de Política Industrial, os Grupos Executivos de Política Setorial, o Comitê Nacional do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade, a Comissão Permanente de Apoio à Capacitação Tecnológica da Indústria, etc. De fato, esses órgãos devem também desempenhar a função ordenadora para o desenvolvimento integrado da estrutura institucional, em seus campos respectivos.

No que se refere aos órgãos que compõem a SCT, conta-se para a implementação da política com um conjunto de instrumentos, tais como: bolsas voltadas para o apoio à formação e treinamento de recursos humanos; bolsas para a pesquisa; recursos não reembolsáveis para apoio ao custeio e aos investimentos

relacionados à pesquisa; linhas de financiamento à pesquisa e desenvolvimento e à infra-estrutura de ciência e tecnologia; execução direta de pesquisa e desenvolvimento em áreas e campos específicos; e prestação de serviços técnico-científicos.

No campo da formação de Recursos Humanos qualificados, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico assume a maior quota de responsabilidade no âmbito da Secretaria, através dos programas de concessão de bolsas de estudo em diversos níveis. Na divisão implícita das atribuições governamentais na formação de recursos humanos, compete ao CNPq uma certa ênfase na formação dos pesquisadores e à CAPES/MEC na de docentes. Para o CNPq, portanto, a formação de recursos humanos orienta-se mais diretamente para os imperativos da pesquisa científica e tecnológica. Existe também um programa especial voltado para a Formação de Recursos Humanos em Areas Estratégicas - RHAE, com enfoque predominantemente tecnológico, atendendo, inclusive, à demanda das empresas.

Cabe ainda mencionar os programas de pós-graduação no âmbito da SCT, oferecidos pelos Institutos, como o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE - e o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, vinculados diretamente à SCT, ou o Instituto de Matemática Pura e Aplicada - IMPA, o Museu Paraense Emílio Goeldi - MPEG, o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas - CBPF - e o Observatório Nacional - ON, vinculados ao CNPq.

A execução direta de pesquisa, no âmbito da Secretaria, está a cargo dos seus Institutos - INPE, IMPA, INT - e do CTI, além do conjunto de Institutos vinculados ao CNPq, que têm desenvolvido esforços nos mais variados campos do conhecimento.

Voltados essencialmente para a pesquisa tecnológica e os serviços tecnológicos tem-se: o Instituto Nacional de Tecnologia (INT), com contribuições expressivas nas áreas de química e de fármacos, desenvolvimento de equipamentos médico-hospitalares e gerenciamento tecnológico; e o Centro Tecnológico para a Informática (CTI).

Para as atividades de difusão e informação em ciência e tecnologia, a SCT dispõe do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), recentemente ampliado, com a incorporação das atividades relativas à informação tecnológica, executadas anteriormente pela extinta STI/MIC e pelo sistema CEBRAE.

No campo do apoio à pesquisa, a Secretaria dispõe de instrumentos que buscam atender de maneira cada vez mais equilibrada às demandas das Universidades, Institutos e das empresas. Entre esses cabe destacar os recursos do FNDCT e os auxílios do CNPq, que contribuem para estimular preponderantemente a Universidade. De outra parte, tem-se a Empresa Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), com instrumentos próprios para atender à demanda crescente do setor

produtivo para atividades de P&D e criar perspectivas favoráveis de maior integração entre Universidades, Centros de Pesquisa e as equipes atuantes nas empresas, sobretudo após a edição da Política Industrial e de Comércio Exterior.

Por fim, o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - PADCT atua em um conjunto de áreas selecionadas, destacando-se pela natureza indutora das suas formas de apoio.

3. OS DESAFIOS DA CIENCIA E TECNOLOGIA

O projeto político do Governo, de colocar o Brasil no curso dos países desenvolvidos, defronta-se com três grandes desafios: proceder simultaneamente à superação dos enormes contrastes sociais e à modernização do sistema produtivo, preparando o país para uma inserção mais favorável num cenário internacional em transformação, pela emergência do novo paradigma técnico-econômico.

A área de Ciência e Tecnologia tem uma importante contribuição a dar nesse contexto de profunda inflexão do processo de desenvolvimento sócio-econômico do país, como se depreende do exame particular de cada um desses desafios.

3.1. Os Problemas Sociais e Regionais

A prioridade conferida pelo Governo à melhoria das condições de vida da população coloca para a política científica e tecnológica a necessidade de definir e dimensionar o papel que lhe cabe, enquanto instrumento valioso para a implementação das políticas sociais, como saúde, educação, transportes coletivos, habitação, saneamento básico e urbanização.

Nesse sentido, a recriação do CCT representa um passo importante em direção a uma ação coordenada dos atuais esforços de C&T realizados no âmbito da SCT e aqueles promovidos pelos demais órgãos da União e dos Estados.

Há hoje, no Brasil, cerca de 70 milhões de habitantes que vivem à margem dos benefícios da sociedade, resultado de um processo de crescimento econômico notoriamente excludente e gerador de crescentes iniquidades.

Os índices de pobreza do Brasil são, por essa razão, alarmantes. Eles representam uma enorme barreira ao usufruto dos serviços básicos e essenciais de qualquer sociedade moderna. Vistos sob o prisma econômico, revelam o vazio de um gigantesco mercado interno potencial.

A dimensão e a gravidade dessa dívida social representam um grande desafio para o atual governo, no seu objetivo de pavimentar o caminho do país para a modernidade e para o alcance do seu legítimo desejo de ingressar no grupo das nações consideradas desenvolvidas.

Isso porque o problema não reside unicamente no compromisso de remover a inércia que representa o problema social sobre o ritmo do crescimento econômico. O bem-estar social e o nível elevado de escolaridade são variáveis-chave do novo modelo sócio-econômico, que o progresso técnico no campo da informação, dos novos materiais, da luz, da biotecnologia, entre outros, está fazendo emergir a partir dos países avançados.

A profunda mutação das formas de produzir, de organizar a produção e os mercados, tem como pressuposto um acirramento da concorrência baseada na velocidade de inovar e na capacidade de mobilizar toda a sociedade como fonte criadora de novos conhecimentos, novas técnicas e novas demandas para o mercado. Em outras palavras, em uma sociedade onde tanto o trabalhador, no processo produtivo, como o usuário, no consumo, tendem a ser também uma fonte de inovação, a qualidade de vida para exercer essa nova função cognitiva deixa de ser um problema estritamente social e político para ser também uma pré-condição de qualquer economia que almeje uma posição de destaque nessa nova

configuração da economia mundial.

Por outro lado, é necessário ver o papel do desenvolvimento da Ciência e Tecnologia no Brasil, no que se refere à redenção da sua enorme dívida social, menos com os olhos de quem voltando-se para trás vê apenas o enorme peso desse legado, mas com os olhos de quem, virando-se para o futuro, vê nessa tarefa também uma forma de tirar partido dela. Significa dizer que o grande desafio social, visto pelo lado da inovação e da geração de novos conhecimentos, é buscar na pluralidade de tecnologias, notadamente daquelas que hoje configuram o novo "paradigma técnico-econômico", soluções próprias e avançadas, que tomem em consideração as potencialidades do país e que permitam, nesse processo de resolução da dívida social, o surgimento de múltiplos nichos de excelência em C&T e de competitividade industrial de nível internacional.

Não há nisso nada de original. Estudos empíricos de inúmeros casos de industrialização tardia bem sucedidos revelam, entre seus traços comuns, a combinação de uma forte disposição e capacidade de aprendizagem, tendo como referência os países mais avançados, com a geração de inovações econômico-sociais, a partir de suas próprias carências e potencialidades.

Além disso, a avaliação das políticas de Ciência e Tecnologia, em países que tradicionalmente têm investido de modo

maciço nesse campo e prescrutado o futuro para definir novas prioridades para o setor, revela que a melhoria das condições das comunidades de pesquisa e da indústria para gerar novos conhecimentos e tecnologias, tomada isoladamente, não assegura um desenvolvimento social e econômico novo. O processo de inovação, como forma de elevar a produtividade, gera apenas um aperfeiçoamento dos produtos e processos e a eficiência do sistema. Sem uma forte preocupação com a elevação da qualidade e diversidade de inovações sociais que permitam a criação de serviços e funções produtivas radicalmente novos, corre-se o risco de um crescente desemprego e marginalização social e de um recrudescimento das ineficiências. Nesses termos, a inovação social, como forma de elevar o bem-estar das pessoas, renova as esperanças de que os estímulos à competitividade e à produtividade possam, simultaneamente, gerar novos empregos e aumentar a eficiência dos atuais.

E preciso lembrar que o domínio da difusão e o uso adequado da Ciência e Tecnologia são tão importantes para a formulação das políticas de C&T quanto o domínio da geração de novos conhecimentos e novas técnicas. Pois é evidente que o progresso técnico sem uma avaliação do seu impacto social pode transformá-lo, involuntariamente, em fonte de desequilíbrios sociais mais profundos, e ameaçar a qualidade de vida, pela agressão ao meio ambiente.

Pela ótica da promoção social, são enormes as

potencialidades abertas pela recente onda de inovações. Pense-se por exemplo, na engenharia genética, a fertilização in-vitro ou na reestruturação do trabalho pela internalização da informática na produção de bens e serviços. Trata-se aqui de chamar a atenção sobre a necessidade de promover, concomitantemente, a geração de inovações sociais, capazes de assegurar uma equivalência entre a dinâmica econômica, que gera e incorpora tecnologias, e as transformações sociais, que dão consistência civilizatória à produção do conhecimento.

Esse conjunto de idéias pode ser melhor compreendido tomando-se, por exemplo, o caso da saúde, onde as consequências do esforço em ciência e tecnologia são mais visíveis.

3.1.1. A Saúde e o Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

Nessa área, o aporte da Ciência e Tecnologia é fundamental, tanto para viabilizar os serviços prestados, através de sua organização, provimento de insumos e equipamentos, quanto para desenvolver e aprimorar novos métodos de prevenção, diagnóstico, tratamento e controle epidemiológico. A gravidade do quadro nosológico nacional, sob o impacto das desigualdades sociais e frente à pressão de custos crescentes dos serviços -

fenômeno observado mundialmente - constitui-se em desafio permanente ao setor. A contribuição da C&T como fatores auxiliares na obtenção de eficiência em tal situação de adversidade é de importância crucial.

O aporte de C&T à política da saúde pode ser abordado sob três aspectos principais:

1) Desenvolvimento dos métodos de controle epidemiológico, clínico e social das doenças.

Nesse aspecto, cumpre lembrar o aporte à pesquisa básica e aplicada através do CNPq e da FINEP. O surgimento, o desenvolvimento e consolidação dos principais grupos de pesquisa do país em ciências biológicas e ciências da saúde têm contado, ao longo do tempo, com o apoio decisivo das duas instituições, tanto em relação ao financiamento de temas específicos em áreas de conhecimento e especialidades, quanto no financiamento de temas prioritários, como o Programa de Doenças Endêmicas e o Programa de Saúde Coletiva. O grande desafio para a área atualmente é a realização de uma ampla avaliação dos esforços realizados até o presente no fomento à pesquisa e formação de recursos humanos, e o redesenho dos programas estratégicos face às necessidades e demandas do sistema nacional de saúde. Por outro lado, a informatização do sistema de controle e erradicação

de doenças transmissíveis tem contado com o aporte da SEI, através do PLANIN-Saúde.

2) Desenvolvimento de Insumos Básicos para o setor: Imunobiológicos, medicamentos e hemoderivados

Em relação aos imunobiológicos, existem duas grandes linhas de preocupação. De um lado, a busca de auto-suficiência nacional na produção e provisão dos imunobiológicos constantes do Programa Nacional de Imunizações - tétano, difteria, coqueluche, poliomielite, sarampo, dos acidentes ofídicos e de doenças como a raiva e febre amarela, cujo desenvolvimento tecnológico é de domínio das instituições brasileiras. No entanto, a falta de modernização industrial tem provocado sérias consequências na produção desses insumos. De outro lado, coloca-se a necessidade do estabelecimento de autonomia científica e tecnológica em imunobiológicos, a partir da evolução na esfera da biotecnologia. Para o Brasil esse é um grande desafio - a conservação de vacinas é um exemplo - tendo em vista a sua dimensão territorial e a diversidade de situações.

Em relação aos medicamentos, o grande desafio é a superação dos problemas que têm persistido e se agravado ao longo do tempo: a fraca presença nacional na área de produção, a dependência de matérias primas, a falta de uma política de produção de medicamentos voltada para as reais necessidades da

população em suas diversas regiões, a reduzida atividade de pesquisa e desenvolvimento e a baixa disponibilidade de recursos humanos qualificados. Faz-se necessário estabelecer uma política de estímulo a estes produtos, aliada a uma política de desenvolvimento tecnológico que vise superar a deficiência representada pela reduzida produção nacional de matérias-primas.

A questão representada pelo sangue e hemoderivados é talvez a de maior gravidade e demanda uma política em âmbito nacional, atuando sobre todas as suas interfaces. Segundo estimativas da Organização Mundial de Saúde, são realizadas cerca de 5 milhões de transfusões/ano no Brasil, na sua grande maioria sem nenhuma fiscalização ou controle de qualidade. A indústria nacional é incipiente no que se refere à produção e ao controle de insumos para a área. O exemplo disso é a má qualidade de bolsas plásticas para a coleta de sangue que resultou em óbitos no passado recente. - Este problema é agravado no momento da importação, pela inexistência, no mercado internacional, da quantidade necessária ao consumo interno.

Por outro lado, doenças veiculadas pelo sangue, como sífilis, hepatite, chagas, malária e AIDs, detectáveis laboratorialmente e controláveis através de programas epidemiológicos, dependem tanto da reorganização e informatização dos serviços quanto do estabelecimento de um plano de auto-suficiência em insumos básicos, equipamentos e hemoderivados, estabelecendo avanços e desenvolvimento tecnológico do setor.

3) Desenvolvimento dos Métodos de Organização dos Serviços e dos Equipamentos e Instrumentos Médico-Hospitalares que os auxiliam

A questão que hoje se coloca para a produção nacional refere-se aos componentes eletrônicos que, cada vez mais, são introduzidos nos equipamentos médico-hospitalares, e as dificuldades, por parte da incipiente indústria nacional, de fazer frente ao produto estrangeiro. O parque industrial de equipamentos médico-hospitalares apresenta boas potencialidades, mas se confronta com problemas relativos ao desenvolvimento de produtos que incorporem novas tecnologias bem como novos processos industriais. A política de desenvolvimento científico e tecnológico tem contado com um programa básico para a área - o Sub-Programa de Instrumentação do PADCT. Trata-se de uma iniciativa pioneira, porém insuficiente, principalmente quando se considera a velocidade da incorporação de inovações. A iniciativa do Estado, nesse âmbito, deverá se fazer presente para articular as políticas de desenvolvimento industrial, de desenvolvimento tecnológico e de saúde, baseadas nos interesses e diretrizes da política de saúde.

3.2 O Esgotamento do Processo de Substituição de Importações.

Os anos 80 representaram um período de ruptura na trajetória do desenvolvimento industrial brasileiro das últimas décadas. O processo de substituição de importações, que havia caracterizado a instalação do parque industrial, dava sinais de esgotamento, revelando a sua incapacidade de alavancar um novo ciclo de crescimento do país.

Embora o Brasil disponha de um sistema industrial de dimensão considerável, setorialmente completo e integrado, são evidentes os seus baixos níveis de eficiência e produtividade, o baixo padrão de qualidade dos bens e serviços produzidos no país e a sua limitada competitividade nos mercados externos.

A raiz da fragilidade da base produtiva, por sua vez, está na própria natureza do padrão de desenvolvimento industrial, que reservava um papel secundário à variável tecnologia e em decorrência, à capacitação tecnológica das empresas. No contexto de viabilização da indústria nascente, importava primordialmente garantir a implantação e/ou expansão dos blocos de investimento setoriais, suficientes para atender ao mercado interno. Resultava dessa percepção, de um lado, um expressivo protecionismo à indústria nacional e, de outro, uma rede de incentivos e subsídios elevados e indiscriminados. As exigências de não

similaridade para importação e os índices de nacionalização quase absolutos para a produção interna ilustravam muito claramente os objetivos dessa fase do desenvolvimento nacional.

Evidentemente, do ponto de vista da simples introdução, capacidade de uso e mesmo de adaptação de novos processos produtivos, além de uma certa aprendizagem nos departamentos de engenharia das grandes empresas, houve avanços localizados, e em alguns casos muito significativos. Contudo, a insuficiente absorção do progresso técnico pelo conjunto da indústria, nesse período, é um fato inquestionável. Isso se reflete não apenas na relativa incapacidade de assimilação efetiva das tecnologias importadas, como no limitado esforço de geração de tecnologia por parte do setor privado.

O "preenchimento" da estrutura industrial, com a implantação dos setores de bens de capital e de insumos básicos, se de um lado evidenciava o nosso esforço bem sucedido, significava também a impossibilidade de sua continuação no longo prazo. O processo de substituição de importações perdera o fôlego, sendo incapaz de prosseguir gerando efeitos dinâmicos sobre o conjunto da estrutura industrial. Sintoma desse limite é a relativa estagnação dos investimentos produtivos do setor privado durante a década de 80, acompanhada pela crise fiscal e financeira do setor público, esta reveladora das dificuldades que o Estado brasileiro havia acumulado ao longo do processo de industrialização.

O processo de instalação do parque industrial brasileiro desenvolveu-se nos marcos do paradigma tecnológico prevaiente desde fins do século XIX. O seu esgotamento, por outro lado, coincide com a gestação de um novo paradigma que vem provocando um processo de ampla reestruturação dos sistemas industriais dos países avançados e de alguns outros de industrialização recente.

Em seguida, apresentam-se, em linhas gerais, os principais traços do novo paradigma técnico-econômico, que aponta para a ampliação do atraso relativo da estrutura produtiva do país em relação ao mundo desenvolvido, com importantes desdobramentos para a inserção da economia brasileira na economia internacional.

3.3. A mudança do paradigma técnico-econômico a nível mundial.

A Revolução da base técnico-econômico em curso implica em profundas modificações sobre a estrutura produtiva em escala mundial. Essa Revolução surgiu das inovações tecnológicas de base microeletrônica introduzidas, primeiramente, pelos Estados Unidos e do novo modelo gerencial e organizacional desenvolvido pelo Japão. Da confluência dessas duas vertentes emergiu o chamado novo paradigma tecnológico, que orienta o sentido comum de engenheiros, quanto aos novos padrões desejáveis de eficiência e

produtividade.

A mudança no sentido comum decorre do novo insumo-chave que organiza a constelação de sistemas tecnológicos e encadeia sucessivas inovações radicais e incrementais através de uma lógica determinada. Ao deslocar o padrão de investimento do velho paradigma, o paradigma emergente afeta de forma abrangente todo o sistema sócio-econômico uma vez que introduz um novo modelo de organização, novo perfil ocupacional, nova gama de produtos, novas tendências nas inovações, novo padrão de localização, etc, que se impõem como o sentido comum de orientação do padrão técnico-produtivo.

Hoje vivemos o esgotamento do modelo de produção em massa, que teve no petróleo e nas matérias energético-intensivas seu insumo essencial. As empresas líderes eram os gigantes da produção petrolífera, de química, e automobilística, além de outros setores de bens duráveis de massa. O ideal de organização produtiva era o fluxo contínuo na linha de montagem para produzir grandes quantidades de unidades idênticas. Eram necessárias significativas escalas de produção a fim de que níveis ótimos de produtividade fossem atingidos. A empresa, mantinha clara separação entre planta e administração,. O perfil profissional requerido por esse padrão industrial era uma mão-de-obra de qualificação média.

O novo paradigma tem nas tecnologias da informação e

na microeletrônica a sua base tecnológica. Nele, a organização ideal reúne a produção e a gerência em um só sistema integrado e flexível, com o objetivo de fazer chegar ao mercado um fluxo de produtos e serviços, o quanto possível, variados e intensivos em informação. Esse modelo irá exigir uma desenvolvida infraestrutura de telecomunicações, que leve a custos mínimos o acesso às redes, seja por produtores, seja por consumidores. Nesse contexto, a liderança do crescimento econômico tenderá para as empresas de informática e eletrônica.

As inovações tecnológicas de base digital, somam-se as inovações gerenciais e organizacionais, cujo objetivo é a máxima flexibilidade e agilidade nas respostas, o mínimo de estoques e produção com "zero defeito". Para esse modelo industrial, o perfil ocupacional requerido é o de profissionais de alto nível, em um extremo, e de baixa qualificação, em outro. Em oposição à formação especialista do modelo anterior, a organização pós-fordista requer uma mão-de-obra de formação ampla e, principalmente, cooperativa. A rigidez e homogeneidade que caracterizam o paradigma fordista dão lugar à flexibilização e à diversificação.

O amplo alcance dessas mudanças tem grandes implicações para as posições relativas dos países no cenário internacional, afetando as vantagens comparativas que pareciam consolidadas. Destacam-se, ainda, as implicações sobre o sistema educacional e científico que decorrem do novo paradigma, as quais expõem-se, brevemente, a seguir.

3.3.1. Ameaça às vantagens comparativas da economia brasileira.

A competitividade nos mercados interno e externo assume, a partir dos anos 80, posição central para a indústria brasileira. Isso pode ser atribuído a duas razões principais.

Em primeiro lugar, o esgotamento do processo de substituição de importações tende a modificar os padrões de concorrência nos diversos setores industriais. As possibilidades de expansão dos mercados estarão cada vez mais condicionadas aos ganhos de eficiência e produtividade pelas empresas. Em tal contexto, os competitivos mercados externos deverão se constituir numa fonte poderosa de estímulo ao desenvolvimento tecnológico industrial.

A segunda razão está no fato de que as alterações profundas da base técnico-produtiva, associadas à reestruturação dos sistemas industriais dos países avançados, representam um risco de ampliação de defasagem do sistema industrial brasileiro em relação às economias avançadas, tanto no plano da organização empresarial como no plano do progresso técnico. A velocidade de introdução e difusão das inovações, associadas à constituição do novo paradigma tecnológico ameaçam tornar obsoleto grande parte do parque industrial brasileiro, apesar da sua instalação recente.

A quebra da relativa estabilidade dos processos técnicos básicos de produção deverá ter implicações importantes sobre a divisão internacional do trabalho, favorecendo os países que mais rapidamente compreenderem a direção das mudanças e readaptarem a sua estrutura produtiva para dar resposta aos novos desafios. A idéia de competitividade estrutural refere-se exatamente à capacidade de adaptação, renovação e modernização do conjunto da base produtiva, a partir da incorporação das inovações e das normas de concorrência associadas.

Os países que têm nos baixos salários e na abundante disponibilidade de recursos naturais a sua vantagem comparativa para concorrer no mercado interno e nos mercados externos, certamente enfrentarão dificuldades crescentes para ampliar as suas exportações, ou mesmo para sustentar as posições conquistadas. Ainda que essas vantagens "convencionais" possam ser expressivas, os saltos de produtividade propiciados pelas inovações são de tal ordem que podem anulá-las completamente no longo prazo.

Analogamente, proteções e subsídios podem ser inócuos na preservação do mercado interno, na medida que os produtores locais forem obrigados a concorrer com sistemas produtivos baseados em constantes elevações da produtividade.

A economia brasileira nesse contexto não poderá se

apoiar, com as mesmas chances de sucesso, em fatores tais como mão-de-obra barata e fartos recursos naturais, ou na compressão do mercado interno, que marcaram o surto exportador dos anos 80.

3.3.2. Educação

Outra implicação importante do novo paradigma, a integração ou quase simultaneidade temporal entre a descoberta na ciência básica e sua aplicação tecnológica representa um enorme desafio para o país. A modernização da sociedade brasileira e do aparelho industrial não poderá abdicar do desenvolvimento e do alcance da capacitação na ciência básica. Numa palavra, o País deverá superar carências em inúmeras frentes, sem perder de vista a constatação de que a distância entre os seus conhecimentos e aqueles dominados pelos países avançados vem-se ampliando de forma exponencial.

Dentro deste horizonte é que importa acentuar os elos entre um projeto de modernização e capacitação tecnológica e os rumos a serem trilhados pelo sistema educacional. Em particular, as políticas de Formação de Recursos Humanos e de ensino de Pós-graduação não poderão estar distanciadas de uma estratégia mais consistente e articulada de inovação.

É conhecido o diagnóstico dos problemas que afligem o panorama geral da educação escolar no Brasil. Se o drama do analfabetismo ganha prioridade, é preciso também desenvolver um

esforço gigantesco para garantir condições de frequência escolar a uma grande maioria da população. Quanto à educação de 2. grau, já foram identificados os estrangulamento existentes, e constatada a posição marginal a que historicamente tem sido relegada. Enquanto nos países desenvolvidos os dispêndios com a educação intermediária quase atingem 50%, o Brasil aplica apenas 1/4 dos recursos destinados à educação. Há deformações e deficiências notadamente no que se refere a educação técnica. Por outro lado, os desafios para a escola de segundo grau passam pela superação de visões estereotipadas, das práticas pseudo-profissionalizante e das limitações qualitativas dos quadros docentes e materiais institucionais.

No caso da educação de 3. grau, cabe destacar os equívocos do "modelo único" que ainda tende a prevalecer, apesar da notória diversificação institucional e qualitativa existente no sistema de ensino superior.

Ao lado da expansão da graduação, há necessidade de um adequado aproveitamento dos cursos de formação pós-graduada. Ademais, o papel da pós-graduação não se restringe à qualificação docente. Outro comprometimento fundamental é com a Ciência e a Tecnologia, ou seja, com a pesquisa.

Quanto à formação de recursos humanos, tem sido verificado, em sucessivos trabalhos sobre a questão, o baixo

índice de titulação pós-graduada. Como elemento complicador do quadro atual, a taxa de formação de pessoal qualificado está a projetar uma situação ainda mais deteriorada para o futuro. É necessário, urgentemente, um programa estável e quantitativamente mais expressivo de bolsas de pós-graduação, com ênfase no doutorado, no país e no exterior. Sem uma decisão política de formação intensiva de quadros que venham a permitir uma reposição qualificada de pessoal, os índices de qualificação tenderão a baixar ainda mais. A perspectiva é tão mais grave quando se prevê um aumento significativo no número de aposentadorias, em função da instituição do regime jurídico único para o funcionalismo, e também tendo em vista o prolongado tempo médio para obtenção dos diplomas de pós-graduação.

3.3.3. As demandas para o sistema científico

A base fundamental para o desenvolvimento científico e tecnológico é a educação e a pesquisa básica. São condições viabilizadoras da pesquisa aplicada propiciando a formação de recursos humanos capacitados para acompanhar e participar dos avanços da ciência e das transformações tecnológicas, seja ampliando a capacidade de produzir ferramentas conceituais indispensáveis à pesquisa aplicada, seja aprofundando os valores humanísticos sem os quais o progresso técnico-científico torna-se mero instrumento de realização material.

O desenvolvimento científico tem como objetivo

principal o avanço do conhecimento humano, não sendo, intrinsecamente passível de um planejamento rigoroso. Entretanto, para a administração dos meios e dos apoios direcionados para o avanço da ciência, a necessidade de planejamento é evidente. Não apenas requer-se assegurar o aumento, a disponibilidade e o equilíbrio dos investimentos para as diversas áreas do conhecimento, como também impõe-se organizar o trabalho científico e propiciar a elevação da capacidade nacional de C&T. A expansão da base técnico-científica nacional precisa ser direcionada e orientada em função do atendimento das necessidades e demandas sociais identificadas, bem como em função de requerimento intrínseco ao setor de C&T, particularmente no que se refere à qualidade, à quantidade e à sua distribuição, ou seja, ao perfil de distribuição da base técnico-científica por áreas e setores.

Os objetivos das políticas governamentais voltados para a modernização e capacitação tecnológica e, particularmente, para a retomada do crescimento da economia brasileira, após a estagnação dos anos 80, acentuam a necessidade de se alcançar metas ambiciosas, não apenas para a capacitação de recursos humanos, mas também no sentido de se lograr sua efetiva presença como instrumento de desenvolvimento social e econômico.

Assim, ao lado do apoio regular à capacitação científica, organizado e conduzido por meio dos instrumentos de fomento - sem condicionamentos que restrinjam o trabalho

científico na sua essência ou criatividade, importa ampliar os níveis de objetividade do trabalho técnico-científico que vem sendo empreendido e que pode ser ampliado, em direção às demandas oriundas dos seus potenciais usuários. Este desafio apresenta-se com inúmeras dificuldades, particularmente em um país como o Brasil, onde os processos de industrialização e de introdução de novas tecnologias têm ocorrido de maneira dissociada das orientações, conteúdos e esforços desenvolvidos pelas universidades, institutos e pesquisadores nacionais.

A interligação não decorrerá, sem dúvida, de um processo espontâneo, uma vez que este tende a privilegiar a modernização industrial nos conhecimentos e técnicas disponíveis externamente, tornando marginal o desenvolvimento da C&T nacionais. Daí, a necessidade de estímulos permanentes por parte do poder público, para que se obtenha a interação do conhecimento produzido no país com o seu uso potencial. Para tanto, torna-se necessário criar mecanismos para que a sociedade, através dos órgãos de governo, das administrações estaduais e municipais, das empresas estatais e da iniciativa privada explicitem suas demandas científicas e tecnológicas de maneira mais objetiva.

Um dos instrumentos importantes para articular a política científica e tecnológica com as demais políticas setoriais é o orçamento público, quer da União ou dos Estados, incluindo as alocações das empresas estatais. Neste sentido, o

Plano Plurianual pode contribuir para resgatar o mecanismo de vinculação do orçamento com os planos e metas governamentais na área de Ciência e Tecnologia.

O desenvolvimento científico, além das ações voltadas para garantir um permanente crescimento da capacitação científica nacional e sua pertinência ao atendimento de especificidades setoriais e regionais, exige um conjunto de mecanismos e instrumentos complementares, compreendendo uma verdadeira infraestrutura de apoios e serviços. Tais instrumentos incluem, por exemplo, as atividades de difusão e transferência de resultados; a capacitação gerencial em C&T; a elaboração de indicadores científicos confiáveis e acessíveis; e o aproveitamento mais racional das oportunidades oferecidas pela cooperação internacional. Há ainda mecanismos que são embrionários ou que ainda não conseguiram se desenvolver nas dimensões que seriam necessárias, como os parques tecnológicos e os laboratórios associados.

Na realidade, todo esse conjunto de ações reforça a necessidade de ampliação e diversificação das formas e dos modos de apoio direto e indireto às instituições e equipes envolvidas nas atividades de pesquisa, buscando o desejável balanceamento entre os esforços concentrados na produção do conhecimento e aqueles ligados à transferência dos resultados. Tudo isto não poderá prescindir do acompanhamento e da avaliação permanentes das restrições e oportunidades que se apresentam ao setor.

Nestas considerações, é importante insistir na necessidade de fortalecimento da pesquisa científica. A evolução do conhecimento científico contribui para fornecer a base imprescindível para o desenvolvimento tecnológico. Esta contribuição tem como retorno tanto a abertura para a participação do país nas novas fronteiras do conhecimento humano, como a preparação de recursos humanos com qualificações necessárias para se engajarem no processo de desenvolvimento tecnológico.

Mesmo que não produza resultados imediatos, a pesquisa científica é uma importante alavanca dinamizadora e propulsora do sistema educacional e do desenvolvimento tecnológico.

Para alcançar um adequado nível de criação científica, várias condições devem ser criadas. A destinação de maiores recursos ao setor é uma delas, mas é necessário que sejam aplicados racionalmente em atividades de alto rendimento multiplicador. Para tanto, o sistema deve estimular grupos de vanguarda em todas as áreas do conhecimento humano. Isto não será feito sem a identificação e o apoio selecionado a alguns centros e grupos de alta qualidade em educação e ciência, estrategicamente espalhados pelo país e capazes de repercutir em profundidade sobre todo o sistema.

Outra condição para a recuperação e saúde do sistema científico é a avaliação, sob suas diferentes formas e processos. Somente com base no conhecimento adequado do conjunto do sistema será possível propor e implementar políticas consistentes, acoplando mais estreitamente as decisões da área de Ciência e Tecnologia e as considerações relativas ao interesse nacional.

4. RESPOSTAS AOS DESAFIOS

O capítulo de Ciência e Tecnologia do Plano Plurianual para o período 1991-95 representa o marco de referência para as ações da Secretaria da Ciência e Tecnologia da Presidência da República. O documento sinaliza as principais respostas do atual Governo aos desafios que se antepõem à área de Ciência e Tecnologia nos próximos anos. Dessa forma apresentam-se, a seguir, transcrição de alguns dos seus pontos mais relevantes.

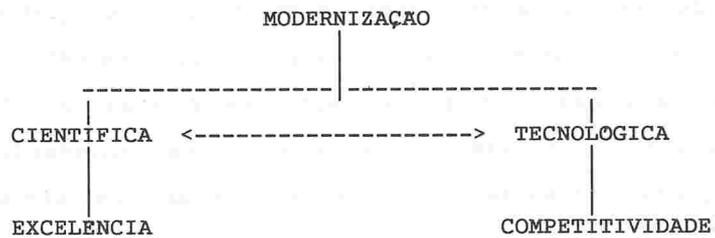
4.1. Plano Plurianual

4.1.1. OBJETIVOS

Os objetivos definidos para a ação da SCT em prol do desenvolvimento científico e tecnológico repousam em duas idéias: a da excelência, na área científica, e da competitividade, no campo tecnológico. Ambas traduzem o sentido do esforço necessário para a nova etapa do desenvolvimento do país a partir de uma contribuição mais destacada do setor de Ciência e Tecnologia.

OBJETIVO SINTESE:

MODERNIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO PAÍS



OBJETIVOS GERAIS:

MODERNIZAÇÃO CIENTÍFICA: EXCELENCIA

O esforço extensivo de constituição da base técnico-científica do país nas últimas décadas deve ser ampliado privilegiando-se, cada vez mais, critérios de qualidade e excelência.

MODERNIZAÇÃO TECNOLÓGICA: COMPETITIVIDADE

A Modernização Tecnológica, resultado da capacidade de geração e absorção de inovações, é condição necessária para a realização de ganhos de produtividade e de aumentos de eficiência e, portanto, para a elevação da competitividade; esta passa a ser a questão crucial para o desenvolvimento nacional e para a melhoria das condições de vida dos brasileiros a partir do esgotamento do processo de substituição de importações.

A aproximação crescente entre a investigação científica e o desenvolvimento tecnológico exige a ampliação e o aprimoramento dos mecanismos de integração e cooperação entre ambos.

4.1.2 DIRETRIZES

4.1.2.1. DIRETRIZES GERAIS

- Desenvolver linhas de ação no campo de C&T que, em articulação com as demais políticas governamentais, contribuam para a solução dos problemas sociais, regionais e setoriais do país.

- Promover a consolidação da base técnico-científica brasileira, particularmente pelo estímulo a uma maior interação entre os diversos agentes atuantes na área de Ciência e Tecnologia.

- Promover o desenvolvimento científico e tecnológico sem prejuízo ao meio ambiente.

- Promover o incremento e a diversificação do intercâmbio internacional em função dos interesses e das necessidades do desenvolvimento científico e tecnológico do país.

4.1.2.2. DIRETRIZES PARA A FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

- Ampliar e aperfeiçoar a formação de pesquisadores, elevando seu nível de qualificação e competência, de forma a aproximar a base técnico-científica nacional dos parâmetros internacionais de densidade de cientistas por habitante.

- Promover a correção do perfil da base técnico-científica, particularmente com relação à expansão diferenciada das áreas aplicadas, como as Engenharias e Ciências Experimentais de base, das áreas associadas a tecnologias de ponta e das Ciências Ambientais.

- Assegurar o valor real das bolsas, mediante a manutenção do seu vínculo aos salários dos docentes das Instituições Federais de Ensino Superior, com vistas a atrair os melhores candidatos potenciais e dar-lhes condições de dedicação integral e exclusiva às suas respectivas atividades.

- Estimular a qualificação de recursos humanos dos Institutos de Pesquisa e centros de P&D empresariais, mediante a cooperação e o intercâmbio com as Instituições de Ensino Superior.

4.1.2.3. DIRETRIZES PARA O APOIO A PESQUISA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

- Promover e apoiar a atividade de pesquisa individual e institucional, visando atingir padrões de excelência internacional.

- Recuperar e atualizar a infra-estrutura científica e tecnológica, renovando os equipamentos dos laboratórios universitários, dos institutos de pesquisa e centros de P&D, assegurando o suprimento de serviços e materiais indispensáveis ao seu funcionamento.

- Estimular o desenvolvimento da pesquisa básica em segmentos vinculados às áreas e setores de novas tecnologias, onde seja maior o potencial de contribuição ao desenvolvimento tecnológico.

- Apoiar a organização e execução de programas integrados de pesquisa, estimulando a cooperação interinstitucional e o enfoque multidisciplinar, com vistas ao equacionamento dos problemas nacionais de escopo social, regional ou setorial.

4.1.2.4. DIRETRIZES PARA A MODERNIZAÇÃO TECNOLÓGICA DO SETOR PRODUTIVO

- Estimular e apoiar a atualização tecnológica do conjunto do parque produtivo, reduzindo os desníveis tecnológicos

intra e intersetoriais, e o desenvolvimento dos segmentos portadores de novas tecnologias, particularmente informática, biotecnologia, química fina, mecânica de precisão, novos materiais e o setor aeroespacial, pelos seus efeitos dinâmicos sobre o restante da base produtiva.

- Apoiar projetos de pesquisa, desenvolvimento e introdução de produtos, processos de produção e técnicas de gestão voltados para o aumento da eficiência produtiva e da qualidade de bens e serviços, de forma a aproximar a competitividade brasileira dos padrões do mercado internacional.

- Criar meios para uma maior articulação entre as empresas e as universidades e/ou institutos de pesquisa, estimulando a criação pelas empresas de centros de pesquisa e desenvolvimento.

- Associar medidas voltadas para a capacitação tecnológica das empresas com a estratégia de exposição planejada do setor industrial à concorrência internacional, visando estimular a sua competitividade e assegurar a sua posição nos mercados interno e externo a longo prazo.

4.1.2.5. DIRETRIZES PARA A MODERNIZAÇÃO DA GESTÃO DE POLÍTICA DE C&T

- Estabelecer uma ação coordenada e eficaz na formulação e execução da política de C&T em articulação com as demais políticas governamentais.

- Adotar instrumentos e mecanismos de política mais seletivos, transparentes e simplificados, em consonância com as diretrizes gerais de constituição de um ambiente interno mais competitivo e eficiente.

- Aprimorar os mecanismos de acompanhamento e avaliação de projetos apoiados pelo Governo, estabelecendo formas para assegurar maior eficácia na obtenção de resultados.

- Buscar, sempre que possível, o envolvimento direto de setores demandantes dos resultados das pesquisas, no financiamento de projetos de P&D apoiados pelo Governo.

4.2. Areas Privilegiadas de Atuação da Secretaria da Ciência e Tecnologia.

4.2.1. Política Industrial e de Comércio Exterior.

As Diretrizes Gerais para a Política Industrial e de Comércio Exterior, anunciadas em 26 de junho último, representam um novo balizamento para o desenvolvimento industrial brasileiro.

Marcam, assim, a ruptura com uma fase de quase 50 anos, que correspondeu à implantação da indústria no País, baseada no modelo de substituição de importações. Nesse período, o Estado cumpriu simultaneamente o papel de proteger o parque industrial, inclusive com barreiras não tarifárias, de fomentar o seu desenvolvimento, através de incentivos e linhas de financiamento e de investir diretamente na instalação de setores-chave.

A necessidade e o compromisso com a modernização do país conduzem à substituição da estratégia anterior por outra, a de busca da eficiência e da competitividade. Nesse contexto, novos padrões de concorrência serão colocados para o setor produtivo, que deverá perseguir, cada vez mais, o aumento da qualidade, da produtividade e a especialização da sua produção como formas de sobrevivência e de crescimento, num mercado cada vez menos protegido. Agora o Estado passa a ter, muito mais, o papel de articulador e de estruturador da capacitação tecnológica e da infra-estrutura.

Com o objetivo de aumentar a eficiência da produção, a Política Industrial e de Comércio Exterior também estará contribuindo diretamente para a melhoria da qualidade de vida da população brasileira.

A partir dessas orientações, o Governo estabeleceu como suas principais ações:

1. a redução progressiva dos níveis de proteção tarifária;

2. a reestruturação competitiva da indústria;
3. o fortalecimento de segmentos potencialmente competitivos;
4. a exposição planejada da indústria à concorrência internacional; e
5. a capacitação tecnológica da indústria brasileira.

Para a sua execução, serão adotados os seguintes instrumentos:

- Política de Financiamento;
- Política de Exportação;
- Política de Importação;
- Apoio à Capacitação Tecnológica;
- Poder de Compra do Estado.

Por sua vez, as ações previstas serão operacionalizadas pela adoção de dois mecanismos fundamentais: o Programa de Competitividade Industrial - PCI e o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade - PBQP.

O PBQP tem o objetivo de apoiar o esforço brasileiro de modernização, através da promoção da qualidade e produtividade, com vistas a aumentar a competitividade dos bens e serviços produzidos no País. Para tanto, serão desenvolvidas cinco ações básicas, detalhadas em nível de ação setorial.

1. Conscientização e Motivação para a Qualidade e Produtividade dos Diferentes Setores da Sociedade;

2. Desenvolvimento e Difusão de Métodos de Gestão Empresarial Voltados para a Melhoria da Qualidade e o Aumento da Produtividade;
3. Capacitação de Recursos Humanos;
4. Adequação dos Serviços Tecnológicos para a Qualidade e produtividade (Normalização Técnica, Certificação de Qualidade, Metrologia, Ensaio e Informação Tecnológica).

A exemplo de outros países, buscar-se-á o estabelecimento pragmático e progressivo de especificação de materiais e equipamentos em padrões internacionais, bem como a geração de demanda para os setores tecnológicos de ponta, com a promoção de projetos de pesquisa e utilização do poder de compra estatal.

Já o PCI adotará três estratégias básicas para alcançar a competitividade empresarial, tendo como preocupação básica o consumidor brasileiro. São elas:

- o desenvolvimento dos setores geradores e difusores do progresso tecnológico associados às tecnologias de ponta;
- o aperfeiçoamento contínuo dos setores com vantagens comparativas adquiridas ou com alto potencial exportador; e
- o desenvolvimento de padrões gerais de eficiência e qualidade da indústria nacional.

Sendo um instrumento operacional da Política Industrial e de Comércio Exterior, o PCI fornecerá o balizamento estratégico

para o seu desenvolvimento e a sua implementação até o nível dos complexos industriais, visando potencializar a eficácia da intervenção governamental e a sua coerência.

O programa visa atuar setorialmente, em segmentos selecionados dentro dos complexos industriais, para os quais será feito um diagnóstico e identificados os instrumentos operacionais específicos. Nesse contexto, ganham destaque os setores geradores e difusores do progresso tecnológico, que serão favorecidos na identificação, seleção e ocupação dos seus mercados potenciais. Esse esforço tem a finalidade de gerar estímulos para a capacitação tecnológica do conjunto das empresas brasileiras.

Uma vez que eficiência e competitividade passam a ser objetivos essenciais, a capacitação tecnológica da empresa brasileira assume um papel central, seja no domínio de tecnologias maduras, ou na possibilidade de participar efetivamente do desenvolvimento de segmentos das indústrias emergentes, requisito básico na busca da competitividade no ambiente industrial moderno.

Nesse sentido, o apoio à capacitação tecnológica da indústria passa a ser abordado de forma sistêmica, tendo como vetor principal de mudança a empresa. A sua execução deverá ser conduzida a partir de duas vertentes: a criação e o fortalecimento das condições externas favoráveis (externalidades) e o apoio financeiro direto à empresa. As externalidades envolvem a formação e o desenvolvimento de recursos humanos, a

conscientização e motivação para a inovação no âmbito da empresa, o desenvolvimento e a difusão de métodos de gestão tecnológica e a adequação da infra-estrutura tecnológica disponível para o atendimento das demandas das redes de informação tecnológica.

No que se refere ao apoio direto à empresa, serão mobilizados instrumentos de financiamento e incentivos fiscais destinados: ao estímulo das atividades de pesquisa e desenvolvimento; ao desenvolvimento de programas estratégicos; ao aporte de capital de risco, através da participação acionária ou financiamento de risco compartilhado; à compra e absorção de tecnologia; à implantação de parques tecnológicos e ao apoio mercadológico.

Pretende-se alcançar o alvo de capacitação tecnológica das empresas com as seguintes medidas:

1. incrementar substancialmente os recursos para C&T;
2. vincular o aumento de recursos diretamente à atividade tecnológica;
3. ampliar a participação das agências financeiras no fomento à capacitação tecnológica da empresa;
4. incentivar o aumento da aplicação de recursos próprios das empresas em P&D (contrapartida de financiamentos e incentivos fiscais);

5. incorporar os recursos do Governo Federal, Estadual e Municipal (fundos oriundos das novas constituições e leis orgânicas);
6. mobilizar o poder de compra do Estado;
7. fomentar a cooperação entre grandes empresas e a malha de pequenas e médias empresas (sub-contratação industrial);
8. estimular a pesquisa cooperativa;
9. apoiar a transferência de tecnologia;
10. aumentar a interação com o setor internacional de C&T;
11. estimular as empresas estrangeiras a contratarem P&D no país;
12. maximizar a utilização da infra-estrutura tecnológica;
13. apoiar os programas estratégicos;
14. estimular as atividades de prospecção tecnológica;
15. fomentar a contratação de empresas de consultoria;
16. simplificar os contratos de adesão a projetos de P&D cooperativos e de contratação e transferência de tecnologia;
17. descentralizar as atividades de apoio; e
18. intensificar a cooperação: Estado - C&T - Indústria.

Isso revela a disposição do Governo de colocar ao alcance das empresas e institutos os recursos necessários para promover um salto quantitativo e qualitativo na capacitação tecnológica do país, o qual, por sua vez, deverá ser acompanhado de um esforço correspondente no campo da educação.

O esforço conjugado dos diversos setores da sociedade brasileira é imprescindível para se almejar o objetivo de

competitividade, uma vez que não se trata de um atributo particular de um ou outro segmento produtivo, mas do conjunto do sistema sócio-econômico.

4.2.2. Tecnologias de Ponta.

- Informática

E notória a progressiva relevância que vem assumindo, para as nações que almejam uma posição destacada no cenário internacional, a constituição de um segmento dinâmico de informática nas suas matrizes industriais, de modo a lhes permitir um melhor posicionamento nesse intenso processo de reestruturação da base produtiva em escala mundial.

A proposta do II PLANIN, diante das novas diretrizes de política industrial, recentemente definidas pelo Governo, parte de dois pontos básicos.

Em primeiro lugar, que a indústria nacional de informática superou as dificuldades iniciais do período de implantação, devendo enfrentar, na década de noventa, os desafios da consolidação. Por outro lado, que os novos parâmetros para o crescimento econômico, orientados para a modernização da estrutura produtiva brasileira, e apoiados num processo de abertura da economia, implicam um ajuste rigoroso para a dinâmica industrial futura do setor de informática. Os crescentes requerimentos de inovações de base eletrônica, gerados pelo processo de modernização deverão pressionar, sobremaneira, o

atual parque industrial desse setor.

Por essas razões, o II PLANIN apresenta um conjunto de medidas que visam propiciar, rapidamente, um ambiente adequado para que a indústria de informática adquira progressivamente, maior escala de produção e competitividade. Procura-se contribuir para criar as condições necessárias ao melhor atendimento da demanda interna, bem como para ganhar um perfil que permita ao setor disputar também o mercado internacional de informática.

A busca de competitividade, por sua vez, deverá basear-se no tripé tecnologia/qualidade/preço, mediante três grandes blocos de ações: o desenvolvimento tecnológico em áreas-chave, com programas de pesquisa e desenvolvimento e promoção de recursos humanos, envolvendo diretamente as empresas; a busca de um padrão internacional de eficiência e qualidade na produção de bens e serviços de informática, utilizando o poder regulatório do Estado, assim como o seu poder de compra, e por fim a informatização crescente da sociedade brasileira, com ênfase na informática social (aplicada à saúde, educação, etc) e na automação dos processos produtivos.

Nesse contexto, considera-se que o Estado brasileiro tem duas funções fundamentais. Em primeiro lugar, a de sinalizar, para o setor privado, a necessidade de reestruturação da indústria de informática, contando para tanto com a elaboração de especificações para aquisições governamentais, o registro de 200

normas brasileiras de informática, o aparelhamento, a capacitação e o credenciamento de laboratórios para certificação e metrologia e, por fim, a liberação gradativa de barreiras não tarifárias, associada à adequação das tarifas de insumos e produtos acabados de informática.

Em segundo lugar, a de fortalecer a infra-estrutura de pesquisa e o esforço de formação de recursos humanos. Para cobrir essa lacuna será necessário ampliar em 20% a.a. a oferta de ensino técnico, assim como capacitar, no mínimo 9.400 especialistas, nas áreas técnicas, gerencial e docente. Na mesma direção devem ser implantados os programas integrados de pesquisa, envolvendo universidades, centros de pesquisa e empresas, consolidando a rede nacional de pesquisa. Isto tudo, em sintonia com a promoção da cooperação científica, tecnológica e industrial com outros países, objetivando a complementação do esforço de capacitação do setor.

- Novos Materiais

As constantes alterações ocorridas no perfil e na organização da estrutura industrial têm levado à sofisticação cada vez maior dos processos de industrialização, concedendo maior importância econômica àqueles produtos obtidos a partir de processos de alto conteúdo tecnológico.

Neste cenário, desponta o conjunto de materiais

designados novos, como uma das áreas de inovação, cujo desenvolvimento reflete as principais características do novo paradigma tecnológico.

O termo novos materiais refere-se à categoria de materiais que apresenta um conjunto de propriedades passíveis de desempenho e aplicações inatingíveis pelos materiais ditos convencionais ou tradicionais. Na realidade, nem sempre são novos materiais no sentido estrito da palavra e sim materiais dos quais se utilizam novas propriedades, propriedades melhoradas ou não utilizadas, obtidas mediante diferentes composição e processos de fabricação.

Os novos materiais vêm apresentando, nos últimos anos, taxas de crescimento de mercado expressivas. Dentre eles destacam-se: as fibras óticas; os semicondutores; as ligas metálicas especiais; as cerâmicas eletro-eletrônica; os compósitos metal-cerâmica; os compósitos à base de fibra de carbono; os materiais para bioengenharia; novos aços especiais, com destaque para os aços de alta resistência mecânica, aços revestidos contra corrosão e maior resistência ao desgaste, aços bi-fásicos, novas tecnologias de implantação de íons e soldagem com feixes de elétrons e lasers; super-condutores cerâmicos e condutores orgânicos, estes em estágio de pesquisa, mas com perspectiva de utilização próxima.

Levantamentos realizados pela Secretaria da Ciência e Tecnologia confirmam a nascente competência nessa área de

pesquisa no país. Em 1987, constatou-se a existência de aproximadamente 100 projetos de pesquisa envolvendo novos materiais, com a participação de 44 instituições de ensino e pesquisa (Universidade), 11 institutos de pesquisa e 47 empresas, entre privadas e estatais. O corpo de pesquisadores na área chega a um número de 1.579, dos quais 40% são doutores, 35% mestres e 25% engenheiros, a maioria vinculada às várias áreas afins, ou seja: química, física e engenharias.

Hoje, considerável parte do esforço científico em novos materiais está sendo realizado por grupos de pesquisa das universidades e dos institutos, em disciplinas básicas sem a desejada coordenação entre si. O apoio a estas atividades via projetos de novos materiais será um fator importante na ampliação das capacidades de pesquisa, na formação de pessoal e na implementação de centros de ciência dos materiais com reais características multidisciplinares, objetivando uma maior aproximação entre instituições de pesquisa e o setor produtivo. Este tipo de estratégia já vem sendo parcialmente utilizada em centros especializados em materiais no Brasil, através do surgimento de empresas de alto conteúdo tecnológico ao redor destes Centros (Campinas, São Carlos, Florianópolis, etc.).

Partindo do princípio de que o País dispõe de uma base científica bem estruturada e uma estrutura industrial em condições de utilizar os resultados obtidos na melhoria, diversificação e modernização dos novos materiais, é fundamental

que tais processos e tecnologia sejam introduzidos no país com a maior rapidez e eficiência possíveis.

- Química Fina

A Química Fina insere-se no setor industrial químico como agente de transformação, tanto de produtos orgânicos quanto de inorgânicos, no segmento de produtos caracterizados por um alto valor agregado por unidade. Os segmentos industriais que melhor se encaixam nesta definição contém:

- . produtos farmacêuticos e veterinários (princípios ativos)
- . defensivos agrícolas (princípios ativos)
- . corantes e pigmentos (princípios ativos)
- . aromas e fragrâncias (para cosméticos, limpeza, etc)
- . aditivos para alimentos (conservantes, acidulantes, etc)
- . aditivos para borracha (antioxidantes, estabilizantes, etc.)
- . aditivos para plásticos (plastificantes, estabilizantes, etc.
- . aditivos para lubrificantes (redutores de atrito, estabilizantes)
- . aditivos para ração animal (fatores nutricionais, promotores de crescimento, etc.)
- . reagentes fotográficos
- . explosivos e propelentes
- . catalisadores de reações químicas.

Outros produtos pertencentes à química fina espalham-se por vários setores industriais, pelo fator de difusão tecnológica

(tinta e vernizes, couro e calçados e plásticos de engenharia, por exemplo).

A Química Fina brasileira apresenta um faturamento de US\$ 4,7 bilhões (1987), o que corresponde a 20% do valor da produção da indústria química brasileira. É uma contribuição de pequena monta em face da alta dependência desta indústria com relação ao suprimento externo de insumos, cujas importações elevam-se a US\$ 1,0 bilhão, correspondendo a 50% do total das importações de todo o setor químico.

Um diagnóstico da situação do setor no Brasil destaca os seguintes aspectos:

1. Acentuada dependência de produtos importados que fazem parte da cadeia tecnológica de produção. - A relação importação/consumo para produtos farmacêuticos e defensivos agrícolas oscila ao redor de 60% no país. Isso representa um fator negativo, uma vez que os produtos de uso final passam por vários passos de síntese e geram muitos subprodutos, cujo desenvolvimento de aplicações específicas possibilita, a quem os dominar, a diminuição do risco de investimento.

2. Grande dependência de produtos importados que possuem efeito social significativo. - É o caso dos princípios ativos da indústria farmacêutica. Dos 2100 produtos distintos comercializados no país, apenas 350 são produzidos internamente;

2/3 dos medicamentos listados na Relação Nacional de Medicamentos Essenciais são importados (dados de 1987).

3. Elevada dependência tecnológica do exterior. - A baixa integração do parque produtivo é um reflexo da dependência tecnológica, já que o conjunto das empresas nacionais não possui o acervo científico e técnico, em nível competitivo internacional, para fazer face ao risco e dinamismo do setor. As aplicações em P&D, embora crescentes, são ainda pequenas.

4. Elevada concentração da atividade industrial por segmento de mercado. - Na área farmacêutica, a concentração da atividade industrial se dá por classe terapêutica, com poucas empresas dividindo o mercado por tipo de medicamento; para os defensivos agrícolas, ela se dá por finalidade de tratamento da colheita (herbicidas, fungicidas, e inseticidas). Note-se que cerca de 75% do mercado da química fina é compreendido por estas duas áreas.

5. Grande potencialidade de mercado. - O Brasil é o 7o. mercado farmacêutico e 5o. em defensivos agrícolas do mundo capitalista, apesar de deter o 18o. lugar no consumo per capita de medicamentos e um baixíssimo índice de utilização de defensivos agrícolas (Brasil - 0,8 Kg/Hectare; Japão - 10,0 Kg/hectare; EUA e Inglaterra - 5,0 KG/hectare).

6. Oportunidade de construir uma legislação que propicie a ocupação da cadeia tecnológica de maneira competitiva. - O alto

conteúdo estratégico e a oportunidade de implementar uma política industrial e de desenvolvimento tecnológico adequada aos padrões internacionais fazem da legislação um fator fundamental para assegurar a disponibilidade de produtos e mecanismos estratégicos do setor. Legislações "antidumping" e antitruste específicas para questões estratégicas ou de efeito social significativo, formulação de cenários próprios para segmentos técnicos de grande efeito indutor de desenvolvimento, e definição da progressão da liberalização, pela adoção do sistema de patentes são passos a serem dados na química fina.

- Biotecnologias

O campo das biotecnologias pode ser dividido em dois grandes segmentos, de acordo com o grau de dificuldade técnica e a sua capacidade de difusão imediata. São eles: o grau intermediário e o avançado.

O primeiro refere-se, por exemplo, às técnicas de cultura do tecido vegetal e animal, às técnicas mais elaboradas de fermentações (imobilização de células e enzimas, fluxos contínuos, etc.), à transferência de embriões, e à produção industrial de organismos para controle biológico de pragas e fixação de nitrogênio atmosférico.

Em contrapartida, as biotecnologias em grau avançado contemplam, basicamente, as técnicas de DNA recombinante para

microorganismos, vegetais e animais.

Observa-se que os investimentos do setor de biofármacos voltam-se mais para a pesquisa e desenvolvimento na engenharia genética (grau avançado) enquanto as aplicações nos segmentos vegetal e animal situam sua base técnica nas áreas relacionadas ao grau intermediário. Desta constatação conclui-se que, ainda hoje, o conhecimento das técnicas biotecnológicas intermediárias têm grande influência no universo comercial da biotecnologia.

Para o Brasil, as biotecnologias representam, ao mesmo tempo, uma ameaça à competitividade dos produtos da agroindústria, ao deslocar o eixo das vantagens comparativas, e um enorme campo de oportunidade, relacionado ao uso industrial possível da sua biodiversidade - 90% da reserva biótica existente no mundo situa-se nas regiões tropicais e subtropicais, onde o país tem grande destaque.

Atualmente, o Brasil ainda está dando os primeiros passos na área das biotecnologias. Contudo, dispõe de potencial mais que suficiente para, através de um esforço contínuo e direcionado, reverter este quadro e disputar a fronteira do conhecimento. Propiciar um equilíbrio semelhante na atividade comercial de produtos e processos biotecnológicos é um desafio a ser enfrentado pelas diretrizes da política industrial para o setor.

Nesse sentido, o controle da divulgação das informações

concernentes a biodiversidade, o tratamento ético da engenharia genética, a manipulação de organismos vivos e sua legislação constituem campos abertos para reflexão. A regulamentação comercial, que inclui patentes, normas técnicas, padrões de qualidade, biosegurança (para pesquisa, desenvolvimento e comercialização), é também incipiente.

- Mecânica de Precisão

É consenso que a mecânica de precisão joga um papel central na formação de uma base industrial de alta tecnologia, pela sua localização no circuito industrial, produção de insumos e bens de capital.

A sofisticação dos produtos tem sido acompanhada de uma redefinição da sua concepção. Isto é, eles tem se dotado de maior versatilidade funcional, com diversas opções de uso e atendendo a diversos propósitos. Isso implica em produtos com um número crescente de sistemas mecânicos incorporados. Sistemas esses que devem atuar de modo integrado e a velocidades de acionamento de acordo com impulso elétrico. Em outros termos, para cumprirem suas finalidades, eles exigem performance e níveis de exatidão excepcionais.

Vale lembrar, ainda, que a produção das peças e componentes desses sistemas pressupõe a existência de uma

indústria de máquinas, ferramentas, dispositivos de medição e recursos humanos, com requerimentos específicos de precisão.

As inovações nesse ramo, pelo conceito de precisão, são um esforço sobretudo de desenvolvimento tecnológico de processos. Eles tem, frequentemente, seus pontos críticos na complexidade e precisão dos sistemas microtécnicos que empregam. Desse modo, o que se presencia é um processo circular de limites e oportunidades em mecânica de precisão, onde as inovações dependem previamente de inovações de processo que ampliem evolutivamente os níveis de exatidão desejados.

A interdependência setorial na dinâmica industrial, confere à mecânica (e sobretudo a mecatrônica no atual estágio do desenvolvimento tecnológico) responsabilidades especiais, por ser um setor essencialmente produtor de bens de capital e intermediários. O seu perfil técnico e econômico influencia horizontalmente inúmeros complexos industriais, particularmente os de ponta. O ritmo de implantação e consolidação dessas indústrias de alta tecnologia, assim como a sua capacidade de ocupar novos mercados depende, em grande parte, de uma crescente aderência tecnológica entre os setores intermediários, (nos quais se destaca a mecânica de precisão) e essa indústria nascente.

Os problemas sistematicamente apontados para o desenvolvimento da Mecânica de Precisão no Brasil são: insuficiência quantitativa de recursos humanos; insuficiência na disponibilidade de máquinas para produzir elementos de precisão;

falta de materiais com a qualidade exigida; e a inexistência de projetistas de sistemas de precisão.

No setor industrial constata-se a existência de um razoável número de empresas atuantes nos setores de máquinas, instrumentação, aeroespacial, periféricos de computação. A maioria, porém, não alcança um grau de competitividade desejável, por razões que vão desde problemas de produtividade, de falta de materiais e de meios de fabricação adequados, e do reduzido dinamismo tecnológico, que as coloca em situação desvantajosa frente aos concorrentes externos.

Particularmente, um sério problema que se observa no setor industrial diz respeito à tendência à verticalização que as empresas adotam. Por não encontrarem subfornecedores de componentes ou de serviços com o grau de confiabilidade em qualidade, prazo e segurança que consideram necessário, as produtoras do bem final tendem para a verticalização. O problema é que muitas vezes isto se faz em escala anti-econômica trazendo problemas para o desenvolvimento do próprio segmento de subfornecedores de partes, peças e componentes. Há uma grande necessidade, não suprida pela oferta interna, de micropeças normatizadas.

No setor universitário, apenas três universidades possuem recursos laboratoriais e humanos em quantidade e concentração que lhes permite uma atuação mais abrangente e

multidisciplinar em Mecânica de Precisão, mesmo assim carecendo da existência de projetos integrados que reúnam e potencializem essa capacidade. Outras universidades possuem competências específicas dentro do escopo da Mecânica de Precisão.

No campo da formação de recursos humanos de nível técnico, há duas escolas da rede SENAI, uma em São Paulo e outra no Rio Grande do Sul. Os profissionais egressos destas escolas são procurados pelas empresas do setor eletromecânico em geral, e são claramente insuficientes para atender às necessidades do setor industrial. Na formação de tecnólogos algumas iniciativas começam a ser tomadas com a criação de cursos com programas em Mecânica de Precisão, mas os recursos laboratoriais e de oficinas são ainda irrisórios.

Em 1987, iniciaram-se as primeiras ações governamentais no sentido de aumentar a capacitação tecnológica do país em Mecânica de Precisão. Criou-se o Programa RHAE Mecânica de Precisão, e se encetaram esforços de integração e de estruturação das comunidades acadêmica e empresarial, através da realização de congressos, seminários, levantamento sistemático das oportunidades regionais, divulgação e cadastramento, e a constituição de uma associação técnica de âmbito nacional. Enfim, ações preparatórias para um desenvolvimento planejado.

RHAE/Mecânica de Precisão

Foram concedidas, entre setembro de 1988 e dezembro de

1989, 2.048 bolsas, sendo 273 (13,5%) a empresas e outras instituições não especializadas de C&T, 522 (25,5%) a institutos de pesquisa, e 1.253 (61,0%) a instituições de ensino. Observou-se, entretanto, uma baixa taxa de utilização dessas bolsas na fase inicial do programa. A previsão de necessidades efetivas de bolsas para 1990 e 1991 é de 1.025 e 1.283, respectivamente.

PADCT/Mecaoptoeletrônica

O PADCT II contempla com destaque esta importante área tecnológica, visando a consolidação de alguns centros de P&D e de formação especializada no país. Estão assegurados, para a fase inicial de três anos, a partir de 1991, recursos de US\$ 1.600.000, e mais US\$ 2.000.000 na segunda fase. Esses recursos deverão ajudar a consolidar até quatro centros de excelência em Engenharia de Precisão.

Plano Nacional de Engenharia de Precisão

Está em fase inicial de elaboração, em articulação com as comunidades industrial e acadêmica, uma proposta de ações objetivas para se alcançar a competitividade internacional em alguns segmentos selecionados do mercado mundial, tais como, de equipamentos periféricos e multi-mídia, equipamentos médico-hospitalares e instrumentação industrial, inclusive com a busca do domínio de algumas tecnologias básicas avançadas como a da

usinagem de ultra precisão. Espera-se poder entrar na fase de execução do plano dentro de dois anos.

4.2.3. Energia

A política energética nacional delineada na década de 70, sob o impacto dos dois choques do petróleo tinha como estratégia básica a redução da dependência externa de petróleo, caminhando para a autonomia energética do país.

As medidas anunciadas após o primeiro choque - Plano Nacional do Alcool, Acordo Nuclear Brasil - Alemanha e Programa do Carvão - não tiveram impactos imediatos, perdendo vitalidade à medida que os preços do petróleo se estabilizavam. Isto se traduziu nas poucas ações internas voltadas a uma melhor adequação dos perfis de oferta e demanda de energia. O pressuposto básico era o de que todo o mercado energético deveria ser atendido, sem contudo procurar-se atuar sobre ele.

O nível de endividamento em 1978, quando o serviço da dívida representava cerca de 64% das exportações brasileiras, tornava o país ainda mais vulnerável em relação ao segundo choque do petróleo que ocorreria no ano seguinte.

O esforço de substituição que o Brasil empreendeu foi de tal monta que o nível de investimento no setor energético, em relação ao volume total de investimentos realizados no país, saltou de aproximadamente 10%, no início dos anos 70, para cerca

de 24% em 1982. No mesmo período, estes investimentos passaram de algo em torno de 3% do PIB para um nível próximo a 5%.

O resultado das políticas adotadas foi a redução da dependência externa de energia de 32,1% em 1973 para 21,3% em 1987. O pico de 37,4% alcançado em 1978, demonstrou, contudo, a pouca eficácia das medidas adotadas após o primeiro choque. Em relação a dependência de petróleo, cujo pico ocorreu em 1979, com importações da ordem de 936 mil bep/dia, representando 84,7% das necessidades internas, a evolução foi de cerca de 77% em 1973 para 46% em 1987, mantendo-se os níveis de importação em torno de 500 mil bep/dia.

O quadro que agora se configura, agravado pela crise do Golfo Pérsico, pela redução da capacidade de investimento do Estado brasileiro e pela crise financeira das empresas estatais do setor energético, impõe medidas urgentes na gestão do mercado energético brasileiro. Essas medidas associadas a uma política de desenvolvimento científico e tecnológico na área de Energia, visando adequar o país a uma nova configuração da Matriz Energética, deverão melhor prepará-lo para utilizar apropriada e eficientemente os seus recursos na década que se inicia.

O uso racional e adequado dos recursos naturais - renováveis ou não - torna-se, neste momento, um fator imperativo.

Se, de um lado, o aumento da eficiência dos processos

produtivos dará maior competitividade aos produtos brasileiros, de outro, a adequação da oferta a um novo perfil de demanda ensejará menores pressões sobre o Meio Ambiente. Este último aspecto tem se constituído numa preocupação constante do governo brasileiro e, certamente, será objeto de discussão, por ocasião da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, a se realizar no Rio de Janeiro em 1992.

Neste sentido, a Secretaria da Ciência e Tecnologia da Presidência da República, preocupada com esta questão, e visando subsidiar a Comissão criada pela Presidência da República para rever a Matriz Energética Brasileira, envidará esforços no sentido de definir uma política de C & T na área de ENERGIA. O enfoque principal recairá sobre a questão tecnológica, seja pelo lado da OFERTA, com processos de geração e transformação de energia mais adequados, seja através de um uso mais eficiente da energia, no que se refere à DEMANDA, tendo sempre como ponto básico a minimização dos impactos ambientais decorrentes.

A definição de políticas de C & T na área de Energia deverá ser um processo amplo, envolvendo as diversas organizações e entidades que atuam na área.

Serão promovidas reuniões e seminários com a participação de órgãos da administração direta, empresas estatais, organizações empresariais de classe, universidades e centros de pesquisa, a partir dos quais deverão surgir indicações

de prioridades de fomento a pesquisa científica e ao desenvolvimento tecnológico na área energética.

A partir da definição e estruturação de políticas de C&T para a área de Energia, será estruturado um Programa específico de fomento e apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico em Energia, contando com os recursos da própria SCT/PR e de suas agências de fomento, CNPq e FINEP.

O resultado deste trabalho poderá inclusive servir de subsídio para o estabelecimento de prioridades a nível das linhas de crédito do BNDES no que se refere ao financiamento de projetos industriais, de acordo com a nova política industrial do governo.

A grande tarefa da SCT/PR nesta área será a definição de uma política de C & T, compatível com o novo perfil produtivo do país, e que o torne capaz de atuar de forma eficiente e competitiva, conjugando o crescimento econômico com o desenvolvimento social.

4.2.4. Meio Ambiente

Parece não haver mais dúvidas que, até o presente, pouca atenção foi dada à conservação e à preservação do patrimônio natural brasileiro. Provavelmente os altos índices de crescimento econômico que o país conheceu nos últimos 50 anos só sejam comparáveis aos exemplos de como a natureza foi agredida.

Entre as várias razões que podem ser apontadas, destacam-se: a crença na inesgotabilidade dos recursos naturais do país, o desrespeito aos preceitos legais, o baixo investimento público em serviços sociais básicos e, ainda, a falta de conhecimentos, técnicas e produtos para evitar a degradação ambiental.

Os problemas ambientais brasileiros representam hoje um desafio. Os primeiros passos para enfrentá-los foram dados no texto da nova Constituição Brasileira, que confere ao meio ambiente destaque especial, e garante que "todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações" (Constituição Brasileira, Art. 225.)

No atual Governo as principais políticas para o setor ambiental são provenientes da Secretaria do Meio Ambiente-SEMAM, que está diretamente vinculada ao Gabinete do Presidente da República. Contudo, é necessário ressaltar que a abrangência dos temas que dizem respeito ao meio ambiente determinam que outras áreas do Governo atuem no sentido de contribuir para equacioná-los.

No âmbito da Secretaria da Ciência e Tecnologia, procura-se desenvolver esforços no campo dos problemas

ambientais, procurando:

- incentivar a incorporação de tecnologias pelo setor produtivo, compatíveis com a preservação e a recuperação da qualidade ambiental, e o uso racional dos recursos naturais não renováveis;

- fomentar a formação e o treinamento de recursos humanos, de nível médio e superior, no país e no exterior, para atuarem nas atividades de ensino e pesquisa;

- fomentar a pesquisa científica e tecnológica para o desenvolvimento de novos produtos, métodos, processos e técnicas voltados para a prevenção e recuperação da qualidade do meio ambiente, e o avanço das ciências biológicas de "per si";

- subsidiar o Governo brasileiro nas negociações com organismos internacionais e Governos estrangeiros, sobretudo quando se trata da redução e eliminação das emissões de gases que contribuem para o Efeito Estufa, proteção e aproveitamento econômico da biodiversidade de nossos ecossistemas, e o controle e a fiscalização de expedições científicas estrangeiras em território nacional.

- executar diretamente pesquisas e projetos, através dos Institutos vinculados à Secretaria, definidos como prioritários pelo Governo Federal, com destaque para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Território Nacional, o monitoramento por satélite da cobertura florestal da Amazônia e o desenvolvimento de novos equipamentos para prospecção do clima e dos recursos

naturais.

Para operacionalizar as ações de Ciência e Tecnologia explicitadas anteriormente a SCT/PR já desenvolveu uma série de mecanismos:

- O subprograma de Ciências Ambientais-CIAMB, financiado pelo Banco Mundial, no âmbito do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico-PADCT;

- O subprograma de Meio Ambiente do Programa de Formação de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas-RHAE;

- A instalação da Comissão Coordenadora Regional de Pesquisas na Amazônia;

- A formação de um Grupo de articulação formado por SCT, CNPq, FINEP, IBAMA e SEMAM para a elaboração de um Programa Nacional de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Meio Ambiente.

4.2.5. Nordeste

Uma das primeiras iniciativas do atual governo, logo após sua instalação, foi a de procurar desenvolver um conjunto de ações objetivando sanar os problemas da região Nordeste. Dentre estas ações está a criação da Comissão de Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento do Nordeste, sob a coordenação da SCT.

Contando com o apoio de um número significativo de especialistas, a Comissão procurou responder à questão central que se colocava: o que a Ciência e a Tecnologia podem fazer pelo desenvolvimento do Nordeste? Ficou clara, desde o início, a noção de que o avanço ocorrido na região nos últimos trinta anos foi em parte resultado de aplicações científicas e tecnológicas. Não apenas das ciências físicas e da natureza ou das engenharias, mas também das ciências humanas e de suas aplicações, como engenharia social.

Os ganhos obtidos nos últimos anos com a construção de uma base técnica e de planejamento na burocracia dos governos locais e nas empresas privadas, como também na expansão dos quadros acadêmicos e profissionais de pesquisa, proporcionaram a Região mecanismos de desenvolvimento auto-sustentado muito superiores aos que dispunha até 1960.

A persistência das crises não significa necessariamente que os problemas sejam desconhecidos, ou que não tenham sido atacados, ou mesmo que não haja conhecimento científico e tecnológico para solucioná-los. O limite da capacidade da Ciência e da Tecnologia para resolvê-los decorre também de fatores culturais, políticos e econômicos, cuja influência modifica planos e projetos, com profundos distúrbios na sua execução.

Assim cabe perguntar-se: onde buscar a Ciência para

desenvolver o Nordeste? A resposta não é em nenhum momento restritiva e, portanto, não se limita a saber o que os recursos científicos locais podem fazer pela região, mas sim qual a disponibilidade de conhecimento científico no País ou no Exterior para que se possa enfrentar, por exemplo, o problema da seca, os problemas agrícolas de produtividade como o da cana-de-açúcar, ou de produção da agricultura de sequeiro no semi-árido. Qualquer resposta, no caso, conduziria ao requisito indispensável da existência de bases institucionais de pesquisa na região capazes de atuar através de centros produtores de conhecimento e de centros intermediadores do conhecimento produzido fora da região.

O exame dos quadros científicos locais indica que há na região uma vasta rede que cobre, praticamente, todos os ramos do conhecimento humano. O problema maior, similarmente ao que existe no País como um todo, é a necessidade de consolidar os melhores centros, ampliando os quadros de doutores-pesquisadores nas universidades e nos centros estaduais ou federais de pesquisa aplicada.

O tema da localização física da Ciência e da Tecnologia é tratado sob dois ângulos. Primeiro, pelo significado educacional e estratégico da ciência: a ciência básica e a ciência aplicada de qualidade devem ser igualmente privilegiadas em qualquer das regiões do País. Segundo, pelo desenvolvimento científico e tecnológico para atender a uma política regional. A questão é como centros de pesquisa científica extra-regionais dão prioridade a itens de interesse local.

Uma outra questão refere-se à proposta científica para desenvolver o Nordeste. Não há uma única proposta e nem todas são "científicas". Sobre o desenvolvimento da ciência, a noção predominante é a da necessidade do fortalecimento dos grupos instalados, sejam de ciência básica ou aplicada.

No desenvolvimento do Nordeste, ou mais precisamente dos seus estados, as discussões realçaram sempre a carência de educação básica, de recursos humanos técnicos e científicos e convergem para uma recomendação de expansão da pesquisa orientada para temas de interesse social e econômico, a partir de necessidades estaduais, municipais ou até mesmo "zonais". O conhecimento aplicado existente na região é significativo e não se pode afirmar que haja carência científica para temas como irrigação, agricultura, salinização e recursos hídricos. Isso também não significa que esses mesmos assuntos não precisem de investigações continuadas.

Quanto aos resultados dos estudos da Comissão, contribuições dos vários grupos de especialistas, individuais ou institucionais, foram consolidadas em sínteses temáticas: 1) Tempo e Clima; 2) Recursos Hídricos; 3) Agropecuária; 4) Meio Ambiente; 5) Indústria; 6) Energia; 7) Sensoriamento Remoto e Cartografia; 8) Recursos Minerais e 9) Infra-estrutura de Ciência e Tecnologia.

As sínteses temáticas não contêm sugestões rígidas. Em primeiro lugar, porque houve sempre discordâncias substantivas durante as discussões e, em segundo, porque o interesse era o de identificar o potencial de contribuição da Ciência dentro de seu pluralismo.

As análises não esgotam, portanto, o conhecimento científico na plenitude de seus ramos. Como, também, não se constituem apenas de conhecimento científico, na medida em que as opiniões técnicas abrigam a subjetividade que resulta dos conhecimentos da economia, da administração e de seus efeitos na sociedade.

Como resultado direto deste esforço a SCT, em conjunto com outros órgãos do governo, já está desenvolvendo ações que visam dotar o Nordeste de infra-estrutura científica e tecnológica em dois setores críticos para a região: meteorologia e hidrologia.

4.2.6. Amazônia

A estratégia de desenvolvimento da Amazônia que emergiu com a política de integração nacional, ao final da década de 60, definia como prioritárias as ações para instalar polos de produção agropecuários e agrominerais, implantar núcleos populacionais de colonização e infra-estrutura econômica básica de transportes e energia. Para tanto, foram criados, pelo Estado

Brasileiro, diversos mecanismos de fomento dessas atividades, entre eles:

- programas especiais de desenvolvimento (Programa de Integração Nacional-PIN; Programa de polos agropecuários e agrominerais da Amazônia-POLAMAZONIA; etc.);

- incentivos fiscais e creditícios;

- projetos de investimentos executados por empresas estatais.

Os programas e projetos desse período transformaram radicalmente o cenário socio-econômico da Amazônia. Ela se consolidou como espaço real de investimentos em atividades produtivas e também especulativas, conduzidas por empresas estatais e privadas. A construção de grandes hidrelétricas, a instalação de projetos minero-metalúrgicos, a abertura e o asfaltamento de extensas rodovias, o aumento da complexidade do setor agropecuário, e o aparecimento e a consolidação de pequenas e médias cidades, redefiniram a importância econômica e política da Amazônia no contexto nacional e internacional.

A degradação acelerada do meio natural decorrente da implantação das atividades citadas, sem que fossem consideradas medidas preventivas e/ou corretivas já conhecidas, fez com que entidades ambientalistas e científicas (nacionais e estrangeiras) pressionassem os organismos multilaterais de crédito, bancos privados e governos dos países desenvolvidos, no sentido de uma ampla revisão das concessões de empréstimos ao Brasil,

principalmente daqueles destinados a investimentos na Amazônia. Paralelamente, crescia em todo o mundo a consciência que os problemas ambientais (reais, previsíveis, desconhecidos ou imaginários) que se manifestariam com a provável devastação da floresta tropical úmida, afetariam processos vitais ao homem em escala planetária (efeito estufa, mudança no ciclo de chuvas em regiões próximas e nas temperadas, etc).

Não se pode deixar de mencionar que outro aspecto negativo dos programas e projetos referidos acima foi a sistemática exclusão da maioria das populações locais, bem como das instituições e organizações da sociedade regional, do processo de decisão acerca dos projetos que afetam diretamente suas vidas, e dos possíveis benefícios que pudessem produzir.

Portanto, a Amazônia se constitui hoje num dos principais desafios ao processo de desenvolvimento nacional, sobretudo no tocante ao necessário equilíbrio entre a preservação do meio ambiente e a sua ocupação econômico-demográfica.

A importância da região decorre, essencialmente, do fato de ser ela abrigo: da última reserva de madeiras tropicais do planeta, de enormes e variadas jazidas minerais que só recentemente se tornaram conhecidas, da maior bacia hidrográfica do mundo com potencial hidrelétrico estimado em cerca de 100 Gigawatt (GW) instalados, e de um imenso patrimônio biológico, com inúmeras espécies da flora e da fauna ainda não

identificadas. Além disso a Amazônia é o habitat dos últimos povos indígenas autônomos do Brasil.

Sob a ótica da Ciência e Tecnologia, o espaço amazônico representa um objeto de pesquisa dos mais instigantes. Por um lado, como "laboratório natural", que especifica e determina prioridades de pesquisa direcionadas para áreas básicas das ciências, fundamentais para a compreensão do complexo equilíbrio dos ecossistemas regionais, conservação dos recursos naturais e seu uso racional. Por outro lado, ela pode ser vista como campo de desenvolvimento de pesquisas aplicadas, voltadas para a melhoria das condições materiais e sociais de reprodução das populações que nela vivem, desafio este que requer conhecimentos científicos e tecnológicos apropriados às suas especificidades econômicas, sociais e naturais.

4.3. PERSPECTIVAS DE RECURSOS PARA C&T

I - A estimativa de aplicações globais em Ciência e Tecnologia no ano de 1990 é calculada em cerca de US\$ 2482 milhões (0,7% PIB) distribuídos de acordo com o Quadro I.

I - Estimativa de Recursos Aplicados em C&T no Brasil
- 1990 - (US\$ milhões)

=====		
Orçamento da União (1)		1.722,2 (70)
SCT/PR	530,8	
Outros Órgãos	1.191,4	
Agências Financiadoras (2)		60,0 (2)
Empresas Estatais (2)		200,0 (8)
Empresas Privadas (2)		200,0 (8)
Estados e Municípios (2)		300,0 (12)

T O T A L		2.482,2 (100)(0,7% PIB)
=====		

(1) Dotação Inicial - US\$ 1.00 = NCz\$ 14,16 (JAN/90).

(2) Estimativas com base nas aplicações de 1989, de acordo com a Nova Política Industrial.

Fonte: DEPLA.

A perspectiva para 1995 sinaliza para aplicações globais da ordem

de US\$ 6730 milhões (1,65% PIB) distribuídos de acordo com o Quadro II.

II - Estimativas de Recursos Aplicados em C&T no Brasil
- 1995 - (US\$ milhões)

Orçamento da União	3.430,0 (51)
SCT/PR (1)	1.947,0
Outros Órgãos (2)	1.453,0
Agências Financiadoras (3)	1.780,0 (27)
Empresas Estatais (4)	300,0 (4)
Empresas Privadas (5)	840,0 (12)
Estados e Municípios (6)	380,0 (6)

T O T A L	6.730,0(100)(1,65% PIB)
=====	

(1) De acordo com PPA 1991/95.

(2) Supondo-se crescimento médio de 5% a.a.

(3) Acrescentando-se ao valor previsto na Nova Política Industrial para 1994 (US\$ 1.140 milhões) o acréscimo previsto no PPA 1991/95 para a FINEP entre 1994 e 1995 (US\$ 340 milhões).

(4) Extrapolando o crescimento médio de 3% a.a. previsto para o período 1989/94 de acordo com a Nova Política Industrial.

(5) Extrapolando para 1995 o crescimento médio de 27% a.a. previsto para o período 1989/94 de acordo com a Nova Política Industrial.

(6) Supondo-se crescimento médio de 5% a.a.

Fonte: DEPLA

Desta forma no que se refere às aplicações globais em

C&T do País a perspectiva aponta para um crescimento da faixa de cerca de 0,7% PIB para cerca de 0,16% PIB em 1995.

Além desse crescimento deve-se notar um crescimento ainda tímido da participação do setor privado (de 8% para 12%) e um aumento significativo das agências financiadoras (BNDES, FINEP, BB, BNB, BASA) (de 2% em 1990 para 23% em 1995).

Este aumento indica, em primeiro lugar, uma mudança importante no enfoque do Fomento à C&T no Brasil, passando-se a privilegiar os investimentos em pesquisa tecnológica, com vistas à sua inserção no setor Produtivo. Como já foi dito, espera-se com isso que as empresas alcancem a capacitação indispensável para competir num ambiente interno menos protegido, apoiando-se na sua crescente eficiência para garantir e ampliar mercados.

Em segundo lugar, pode-se projetar que o aumento substancial dos recursos para financiamento a projetos de desenvolvimento tecnológico, comparado com o tímido aumento das inversões diretas do Setor Produtivo, levarão num segundo momento (final da década) a uma alavancagem do papel do Setor Privado como componente fundamental do processo de desenvolvimento científico e tecnológico, conforme ocorre em todos os países bem sucedidos na corrida de C&T.

Deve-se destacar ainda que, embora a participação

prevista das aplicações do setor privado ainda seja tímida para 1995 (12%), a taxa de crescimento estimada dessas aplicações é de 33% a.a., o que representa uma taxa efetiva - descontada a taxa de variação do PIB (média de 4,3% a.a.), - da ordem de 27,5% a.a. (acumulado no período = 237%), valor bastante elevado em qualquer conjuntura econômica.

II - No que se refere a SCT/PR em particular, a perspectiva de alocação de recursos encontra-se nos quadros III e IV, respectivamente agregados pela unidades que compõem a SCT/PR e pelos subprogramas de trabalho.

Cabe destacar nestes quadros que:

(1º) O crescimento mais acentuado se dá no subprograma de participação societária, destinado a capitalizar a FINEP, notadamente a partir de 1993, o que, conforme já salientado, demonstra uma ação absolutamente consistente com a Nova Política Industrial e de Comércio Exterior.

(2º) Há crescimento, também em taxas elevadas, para os subprogramas de Desenvolvimento Experimental (25,9% a.a.) e Pesquisa Aplicada (21,0%).



SIG-Sul - Q. 06 - nº 1.265
Fone: 224-2478

