

1. *Ciência, tecnologia e o sistema universitário;*
2. *Em busca de uma política científico-tecnológica;*
3. *Algumas questões para debates sobre a política científico-tecnológica.*

*Henrique Rattner \**

\* Professor do Departamento de Fundamentos Sociais e Jurídicos da Administração da Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas.

## CONSIDERAÇÕES SOBRE "POLÍTICA CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA"

### 1. CIÊNCIA, TECNOLOGIA E O SISTEMA UNIVERSITÁRIO

A preocupação com o desenvolvimento científico-tecnológico é constante em todos os planos de governo que visam o progresso econômico e social dos países em desenvolvimento.

Políticos, técnicos e planejadores afirmam e divulgam sistematicamente a necessidade de uma rápida e intensa evolução do conhecimento científico-tecnológico, como condição *sine qua non* do desenvolvimento social e econômico.

Essa colocação — algo simplista — não só parece superestimar a capacidade da ciência e da tecnologia em proporcionar soluções adequadas para os problemas econômicos e sociais do desenvolvimento, como também ignora ou abstrai os fatores condicionantes de um sistema científico-tecnológico eficiente e integrado.

A aplicação de princípios de administração científica aos órgãos e instituições encarregados de elaborar e executar a política científica e tecnológica do governo não é condição suficiente para um equacionamento adequado dos problemas estruturais de P + D e, tampouco seria capaz de ampliar o emprego dos mesmos na solução dos problemas nacionais de desenvolvimento.

Em outras palavras, as propostas de reorganização dos órgãos da política nacional de C + T, de aumento de verbas e recursos humanos para os mesmos — enfim a ênfase nos aspectos organizacionais e administrativos — parecem atentar apenas para o aspecto da oferta de C + T, esquecendo-se de que estas em suas relações com o sistema produtivo do país estão condicionadas e limitadas pela estrutura e o funcionamento do sistema global.

Ciência e tecnologia não podem ser consideradas variáveis independentes no contexto sociopolítico, enquanto os fatores determinantes da baixa produtividade e sobretudo da reduzida demanda pelos serviços do sistema científico-tecnológico nacional estão localizados fora de seus limites, devendo ser procurados numa análise da "economia política" das sociedades subdesenvolvidas.

Assim, os problemas da política científico-tecnológica devem ser analisados criticamente e relacionados com a estrutura produtiva e o sistema social a ela subjacente.

As teorias econômicas no século XIX e neste século de J. A. Schumpeter, C. Clark e J. Fourastié etc. tentaram demonstrar claramente a ligação íntima entre o progresso científico-tecnológico, ou a inovação empresarial, e o desenvolvimento econômico.

Nos países em desenvolvimento, contudo, as relações entre o sistema científico-tecnológico e o de produção são fundamentalmente diferentes, sendo que o papel do primeiro é muito mais reduzido como fator de crescimento do segundo pelos seguintes motivos:

- a) no processo de industrialização, no sentido de se substituírem as importações, os empresários estrangeiros e nacionais dão preferência à tecnologia externa, mesmo quan-

do um *know-how* local equivalente é disponível. Tal comportamento se explica não somente por motivos psicológicos, mas também por uma série de vantagens mercadológicas decorrentes do uso de marcas e patentes estrangeiras;

b) em vários setores do sistema de produção, sobretudo na agricultura, fatores estruturais e institucionais limitam ou impedem a aplicação de conhecimentos científico-tecnológicos com finalidades inovativas; e

c) o sistema econômico-social global exerce pouca pressão no sentido de orientar e organizar o aproveitamento racional dos resultados de pesquisas científico-tecnológicas.

Essas condições objetivas, que dificultam a emergência e expansão de um sistema nacional de C + T, refletem-se também nas atitudes e orientações dos próprios pesquisadores, cientistas e tecnólogos, na medida em que:

a) os problemas e tópicos de investigação são excessivamente concentrados no setor de pesquisa pura ou fundamental;

b) a preocupação predominante nos meios científicos é orientada por problemas de pesquisa relevantes às comunidades científicas nos países mais desenvolvidos, cujos parâmetros de excelência e técnicas sofisticadas passam a ser imitados, numa espécie de "efeito-demonstração";

c) à falta de estímulos de uma demanda intensa proveniente do sistema econômico, os pesquisadores desenvolvem suas atividades muito mais com vistas a sua carreira pessoal (teses, concursos) do que em função dos problemas relevantes da comunidade nacional;

d) este último ponto explica a predominância de trabalhos individuais sobre trabalhos em equipe — considerados, estes últimos, indispensáveis nos grandes projetos de pesquisa contemporânea.

A colocação precedente não significa que consideramos desnecessária uma análise crítica da organização, das atividades e dos resultados de P + D, nas universidades nos países em desenvolvimento.

Tentamos todavia ressaltar a pouca produtividade de tal estudo e das eventuais recomendações nele baseadas, se não forem os problemas situados em seu contexto histórico-estrutural mais amplo, pois, em contrário, ao enfatizar fortemente os aspectos organizacionais e administrativos, corremos o perigo de sucumbir a uma das superstições mais corriqueiras de nossa época, qual seja a de podermos resolver problemas criando novos organismos burocráticos, os quais, adquirindo vida própria e resistência às mudanças, se convertem de meios em fins e, assim, criam novos obstáculos ao processo inovatório e à concretização de mudanças.

Nas discussões sobre política científico-tecnológica e a escolha de um modelo apropriado para a implantação de programas governamentais nesta área, as posições se polarizam geralmente propugnando uma corrente pela livre e

irrestrita importação de *know-how* existente nos mercados internacionais, enquanto outros advogam uma política científico-tecnológica nacionalista que possa levar o país a um estado de autonomia e independência em matéria de tecnologia, à imagem dos países industrialmente mais avançados. Diante das nítidas evidências da inviabilidade de ambas as soluções, ganha apoio e *momentum* uma terceira corrente, que opta por uma importação seletiva e controlada, semelhante ao chamado "modelo japonês".

Entretanto, até a importação e a adaptação de tecnologia estrangeira tornam-se problemáticas, a não ser que o desenvolvimento tecnológico nacional tenha alcançado um nível "crítico" que lhe permita a absorção de *know-how* estrangeiro.

Entre a política científico-tecnológica traçada pelos órgãos governamentais e a política educacional, especialmente ao nível do ensino superior, existe uma ligação simbiótica tão forte que todo e qualquer programa ou projeto que a ignore será inevitavelmente fadado ao fracasso.

São as universidades, sobretudo os cursos de pós-graduação, que formam os pesquisadores e que executam as pesquisas. Assim uma separação a nível dos órgãos decisórios da política nacional — entre os que definem a política do ensino superior e aqueles que determinam a política de pesquisa e desenvolvimento científico-tecnológico — torna o sistema como um todo improdutivo e de difícil coordenação.

Se por um lado a planificação da política educacional, especialmente no tocante ao ensino superior, deve convergir para os objetivos do plano nacional de desenvolvimento, por outro, esses mesmos objetivos dependem, em sua consecução, da planificação e programação adequadas ao sistema científico-tecnológico.

A divisão e dispersão das competências política e administrativa em matéria de P + D, nas condições em que além de baixa motivação interna houver também pouca comunicação entre os diversos órgãos responsáveis pela política de pesquisa científica e tecnológica, resulta em reduzido grau de organicidade do sistema como um todo e freqüentemente se constitui em fonte de tensões e conflitos.

A criação em alguns países de Ministérios de Ciência e Tecnologia ou de Ciência e Pesquisa — que atuam paralelamente ao Ministério de Educação — não pode servir de modelo para países em desenvolvimento, onde os processos burocráticos são muito lentos e demorados enquanto a aversão e resistência à inovação e mudança são muito fortes.

Conseqüentemente a luta por recursos escassos levaria forçosamente a um parcelamento improdutivo dos mesmos, com reflexos negativos na formulação de um plano nacional de pesquisa e desenvolvimento científico-tecnológico.

É a percepção das dificuldades de coordenação — inerentes a um sistema em que responsabilidade e autoridade estão dispersas entre vários órgãos e em geral vagamente definidas, dando origem a duplicação de funções e gastos

— que suscitou em alguns países um enfoque de ciência, tecnologia e ensino superior como um todo global e organicamente articulado, com objetivos e diretrizes elaborados sob forma de uma “política científica”.

Ao tentarmos analisar e avaliar alguns aspectos do sistema científico e especialmente a pesquisa e o desenvolvimento (P + D), não podemos restringir a nossa análise a aspectos puramente quantitativos, muito embora os índices numéricos sejam indispensáveis para uma primeira aproximação cognitiva.

A enumeração do total de pessoal científico-técnico do país, divulgada nas estatísticas oficiais por entidades nacionais e internacionais, é pouco elucidativa se não houver discriminação de quantos estão ativamente engajados em P + D nas universidades; quantos estão praticando P + D nas empresas, e quantos estão nos órgãos estatais. Ademais, é fato sobejamente conhecido que a maior parte dos pesquisadores que estão nas universidades dedica-se à pesquisa como atividade residual, ao lado de uma carga de trabalho docente e administrativa bastante intensa, reduzindo assim a produtividade do trabalho criador.

Mas mesmo esse tempo escasso alocado à pesquisa nem sempre reverte em benefício da comunidade, por ser o objetivo precípua dos pesquisadores a produção de teses acadêmicas que os favoreçam em suas carreiras, pouco lhes importando a aplicabilidade utilitária das mesmas no sistema econômico ou administrativo.

Uma característica fundamental do sistema de P + D nos países em desenvolvimento é a ausência praticamente de relações estreitas e orgânicas entre as instituições de pesquisa lotadas nas universidades, por um lado, e as empresas de todos os tipos e setores, que deveriam proporcionar e gerar uma demanda vigorosa e crescente de inovações baseadas em pesquisa e desenvolvimento. As relações dentro da área científico-tecnológica envolvem contatos entre o governo como fonte de recursos e a universidade, faltando o elo representado pela demanda originada nas empresas.

Essa falha fundamental do sistema científico-tecnológico dificilmente será sanada por reformas administrativas

ou implantação de modelos ideais — suas causas parecem residir em relações estruturais mais profundas, relacionadas com o processo de industrialização e modernização por que passaram os países menos desenvolvidos nas últimas décadas.

A ausência de um relacionamento orgânico entre os centros de pesquisa universitários e o sistema econômico, que ao criar uma forte demanda também proporcionaria boa parte de recursos para P + D, torna também extremamente difícil a avaliação da eficácia e produtividade do sistema P + D. Nos países industrialmente avançados, o avanço da C + T tem-se realizado através da produção de novos e espetaculares conhecimentos, muitas vezes com profundas implicações nas indústrias de ponta, onde revolucionaram processos e equipamentos, especialmente nos setores aeroespacial e eletrônico — estreitamente ligados com o programa e a estrutura militar.

A capacidade de criar ou aperfeiçoar material bélico sofisticado não pode servir de parâmetro para avaliar o potencial de P + D em países em desenvolvimento cujos esforços devem concentrar-se em setores de atuação bem distintos.

Estatísticas elaboradas pelas organizações internacionais demonstram que 98% do total das aplicações em pesquisa e desenvolvimento (P + D) são realizados pelos poucos países desenvolvidos (70% do total pelos Estados Unidos), cabendo aos países em desenvolvimento uma parcela de apenas 2% do total mundial.

Essa distribuição dos recursos mundiais aplicados em pesquisa e desenvolvimento tem profundas implicações para a estrutura e orientação das pesquisas nos países menos desenvolvidos, geograficamente situados em latitudes tropicais e subtropicais, que condicionam problemas e abordagens diferentes.

Uma das características mais notáveis da produção científica e tecnológica na América Latina decorre do fato de que nestes países as atividades de pesquisa são realizadas, em sua quase totalidade, em instituições universitárias ou autarquias de alguma forma vinculadas a elas.

47

Tabela 1

Estrutura dos gastos em atividades científicas e tecnológicas segundo setores de execução (em %)

Países	Setor público	Setor privado	Centro de educ. superior	Total (em milhões US\$)
EUA	19	71	10	18.117
Inglaterra	32	63	5	1.917
França	38	48	14	958
Argentina	64	2	34	38,9
Colômbia	49	6	45	11,8
Bolívia	53	—	47	0,7
Brasil	67	—	33	30,4
Peru	23	7	70	2,8

Fonte: OEA, Consejo Interamericano Cultural, *Estratégia para el desarrollo técnico en América Latina*, Viña Del Mar, 1969.

O quadro é bastante homogêneo no tocante à América Latina: o peso relativo do setor privado nas atividades de pesquisa é extremamente diminuto, chegando a ser nulo no caso do Brasil e Bolívia.

A inexistência de um relacionamento efetivo entre o setor privado e a pesquisa encontra-se no centro da problemática geral da relação entre ciência e sociedade nos países em desenvolvimento.

Em consequência, o isolamento dos centros de pesquisa em relação ao setor econômico evidencia-se não apenas pela quase inexistência de pesquisas no setor privado, mas também pelo fraco relacionamento entre instituições de pesquisas tecnológicas e as empresas industriais.

### 1.1 Investimentos em P + D

Inovar, ou seja, desenvolver novos bens e processos industriais, é considerado na atualidade como a chave para o crescimento econômico e o progresso dos países em desenvolvimento.

A ação inovadora, contudo, não se produz mais de acordo com os padrões clássicos do século XIX tão bem descritos na obra de J. Schumpeter, que enfatizava a combinação feliz do inventor engenhoso e do empresário dinâmico.

Na segunda metade do nosso século, a inovação produz-se no seio das grandes empresas que detêm e controlam parcelas apreciáveis de seu respectivo mercado e que dispõem de vultosos recursos para investir em P + D.

Esses investimentos exigem organizações de P + D complexas e caras, que tenham praticamente assegurado o êxito da inovação em termos monetários e comerciais. Em consequência, os inovadores reais não são mais os inventores nem os empresários individuais, mas aqueles que planejam novos produtos e processos em equipes multi e interdisciplinares, nas grandes empresas comerciais, industriais e de serviços às quais vêm-se juntar, em escala crescente, instituições de P + D mantidas ou subvencionadas pelo poder público.

Dado os altos custos dos investimentos em P + D, não somente o empresário individual, mas também as firmas pequenas e médias não conseguem acompanhar a corrida pela inovação tecnológica.

A fim de apresentar índices de desenvolvimento tecnológico satisfatório, o país deve incrementar constantemente seus dispêndios em P + D. Em face da distribuição mundial de gastos em P + D, segundo a qual 98% dos mesmos são feitos nos países desenvolvidos, não é de admirar a dominação total que estes exercem no comércio mundial de tecnologia.

Tabela 2.

Níveis relativos de gastos em P + D

Países	Ano	P + D em % do PNB	P + D per capita US\$ de 1964	Cientistas e engenheiros p/10.000 hab.
<b>Países em desenvolvimento</b>				
Argentina	1969	0,2	1,55	1,9
Brasil	1970	0,3	0,40	0,8
Chile	1969	0,1	0,43	0,9
Índia	1968-69	0,4	0,36	1,2*
Irã	1970	0,3	0,83	0,4
Paquistão	1969	0,1	0,09	0,1
Gana	1966	0,2	0,30	0,2
Nigéria	1969	0,5	0,38	0,3
<b>Países desenvolvidos</b>				
Canadá	1969	1,3	29,32	10,0
EUA	1969	2,8	100,88	26,2
Israel	1970	1,3	17,60	10,0
Japão	1970	1,8	21,92	27,7
Bélgica	1969	1,3	22,18	10,4
França	1969	2,0	41,82	11,7
Suíça	1969	2,1	48,15	20,2
URSS	1970	4,2	40,91	38,2

\* Inclusive técnicos.

Fonte: Unesco. *Statistical yearbook 1971*.

Assim, podemos verificar na tabela 2 que enquanto o Brasil gasta aproximadamente 0,5% de seu PNB em P + D, a URSS gasta mais de 4% e os EUA mais de 3%.

Essas diferenças, contudo, não revelam toda a extensão da brecha, em virtude das diferenças no valor absoluto do PNB. Aos 0,5% do Brasil — correspondendo a um gasto de US\$ 0,40 *per capita* — corresponde um dispêndio de 22 dólares no Japão e de US\$ 100,00 nos Estados Unidos.

Por várias razões, o uso de dólares é inadequado para uma comparação dos recursos reais alocados a P + D. A

coluna dos engenheiros e cientistas por 10 mil habitantes proporciona evidência adicional quanto à disparidade existente, embora possa haver diferença nos termos e categorias usados pelos países.

Em conclusão, os países desenvolvidos tendem a gastar uma parcela maior de seu PNB em P + D, e porque o valor absoluto deste é muito maior, eles têm capacidade de inovar em grau bem superior aos países em desenvolvimento, para os quais exportam tecnologia e *know-how*.

Tabela 3

Vinculação das instituições de pesquisa que desenvolvem atividades tecnológicas industriais no Brasil

Vínculo	Instituições universitárias	Instituições não-universitárias	Total
Governo federal	17	12	29
Governo estadual	2	7	9
Particular	3	5	8
Total	22	24	46

Fonte: Ipea, 1971.

Tabela 4

Origem da tecnologia utilizada na instalação de empresas industriais segundo propriedade e data de instalação

Fontes de tecnologia Data de instalação	Empresas nacionais		Empresas estrangeiras		Total	
	País	Exterior	País	Exterior	País	Exterior
Antes de 1930	53,1	46,9	16,2	83,8	41,5	58,5
1931-1945	63,7	36,3	21,2	78,8	52,4	47,6
1946-1955	45,8	54,2	13,3	86,7	31,7	68,3
1956-1965	37,1	62,9	10,4	89,6	21,7	78,3
Depois de 1965	31,8	68,2	—	100,0	28,0	72,0

Fonte: Biato, Francisco de Almeida, et alii. *Potencial de pesquisa tecnológica no Brasil*. Rio de Janeiro, Ipea, 1971.

Conforme deduzimos das tabelas 1, 2, 3 e 4, enquanto nos países desenvolvidos P + D são diretamente ligados à estrutura produtiva, nos países em desenvolvimento — por uma série de razões político-econômicas — o sistema científico-tecnológico permanece marginalizado e suas pesquisas tendem a ser pouco relevantes para o sistema produtivo.

### 1.2 O sistema universitário e recursos humanos para P + D

Entre os obstáculos ao desenvolvimento de uma capacidade nacional de P + D sobressai a escassez de recursos humanos qualificados. Isto se reflete nas próprias universidades e reduz as possibilidades de manter uma elevada

taxa de crescimento dos gastos (investimentos) em P + D. Não somente é pequeno o estoque de pessoal científico treinado, como também é reduzida a capacidade institucional de produzir mais pesquisas.

O aumento do número de vagas no nível de ensino de graduação levou à verificação da escassez de pessoal em nível de pós-graduação e provocou uma queda do nível de ensino em geral.

Estudos da OECD sugerem como objetivo válido o incremento de recursos humanos treinados em nível de pós-graduação a uma taxa de 5-10% ao ano.

Parece, todavia, difícil chegar a taxas de crescimento maiores do que 5% ao ano, mantendo a qualidade do ensino, a não ser que se recorra a facilidades educacionais em

países desenvolvidos, correndo-se o perigo de isto provocar a "evasão de cérebros". Para que tal não aconteça, seriam necessárias mudanças radicais no conteúdo do trabalho científico e tecnológico nos países mais avançados.

Conforme já exposto, os países desenvolvidos investem largamente em P + D 2-3% de seu PNB, e recursos maiores ainda na aplicação dos resultados das pesquisas no processo produtivo, enquanto os baixos níveis de investimento em P + D nos países em desenvolvimento reduzem também sua capacidade de absorver tecnologia externa e de empregá-la como força modernizadora de sua economia.

Segundo levantamento das Nações Unidas, 70% do total dos recursos investidos no mundo ocidental em P + D cabem aos Estados Unidos, 28% aos outros países desenvolvidos e apenas 2% aos países em desenvolvimento.

A distribuição desses recursos para determinadas áreas é feita nas seguintes proporções: pesquisas espaciais 15%, nucleares 7%, defesa 29%, num total de 51%. As pesquisas econômicas consomem 26% e as pesquisas fundamental e de bem-estar 22%, sobrando para os problemas específicos dos países em desenvolvimento somente 1% do total dos recursos disponíveis para P + D.

Para surtir algum efeito positivo, seria necessário reformular os programas de P + D executados nos países desenvolvidos, orientando-os no sentido de atenderem às necessidades e problemas mais relevantes dos países em desenvolvimento.

"Ciência para o desenvolvimento" deve ser integrada no sistema de valores e incentivos da comunidade nacional e dos cientistas que devem dirigir seus esforços e recursos para P + D de produtos, matérias-primas, métodos e escalas de produção vigentes nos países em desenvolvimento.

O enfoque parcial e enviesado pela longa permanência em universidades, institutos e laboratórios nos países desenvolvidos leva muitos cientistas, após sua volta da fase de treinamento e estágio, a não se adaptar às condições, equipamentos e problemas pesquisados em seus países de origem. Na impossibilidade de ajustar-se satisfatoriamente, o pesquisador abandona sua carreira, preferindo ocupar cargos burocráticos ou executivos nas empresas privadas ou públicas, anulando assim um investimento custoso e demorado pelo qual o país teria direito à retribuição sob forma de serviços no campo de P + D.

## 2. EM BUSCA DE UMA POLÍTICA CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

A afirmação de uma relação causal entre o desenvolvimento científico-tecnológico e o crescimento econômico levou todos os países empenhados em processo de industrialização para substituição das importações, a criar agências ou órgãos específicos cuja função precípua seria coordenar as atividades de pesquisa e coaduná-las com os objetivos econômicos e as aspirações culturais e políticas da nação.

Na década de 60 — declarada pelas Nações Unidas como a do "desenvolvimento" — os governos de praticamente todos os países, reconhecendo a importância de P + D para seu crescimento, passaram não somente a apoiar e financiar ativamente as pesquisas científicas e tecnológicas, mas também a participar da formulação de objetivos e da elaboração de uma política científica nacional planejada, cujos resultados devessem beneficiar a toda a comunidade nacional.

Todavia, nem sempre o interesse e o empenho mostrados pelos governos, em prol da ciência e tecnologia, nos países em desenvolvimento, tiveram por motivo objetivos econômico-sociais: razões de prestígio político e militar, ou objetivos científicos freqüentemente determinam as prioridades e, assim, as alocações de recursos nos programas e planos oficiais da política científica e tecnológica.

Além disso, na maioria das vezes esses planos e programação são calcados nos modelos de nações mais "avançadas", consideradas exemplos dignos de serem imitados e seguidos. Em consequência, tal como as "grandes potências", também nos países em desenvolvimento tem-se dado prioridade à *big science* ou seja, P + D abrangidos pela rubrica *segurança e prestígio nacional*, englobando invariavelmente pesquisas espaciais, militares e nucleares e deixando poucos, se alguns, recursos para pesquisar sobre o "bem-estar" e o meio-ambiente.

A quantidade de recursos alocados à *big science* e o prestígio das instituições a ela associadas criaram uma certa imagem na opinião pública que, além de atribuir uma importância fora de proporções a todos seus programas e projetos (por exemplo: a colocação de um homem na lua, do programa espacial norte-americano; o desenvolvimento de um avião de transporte supersônico etc.), também leva à identificação de *big science and technology* com ciência e tecnologia em geral. Contudo, da mesma forma e pelos mesmos motivos com que se nega a viabilidade de repetição dos processos e caminhos de desenvolvimento percorridos pelos países hoje industrializados, por aqueles "em vias de desenvolvimento", assim também devemos rejeitar os parâmetros de organização científico-tecnológica importados do mundo desenvolvido.

Então, que tipo ou modelo de política científico-tecnológica deve ser adotado nos países pobres, a fim de acelerar-se seu desenvolvimento?

As opções por tecnologias não são feitas aleatoriamente: o sistema de estratificação social e a distribuição da renda determinam os padrões de consumo e, portanto, a demanda por uma gama de certos produtos e serviços, cujas alternativas tecnológicas são praticamente nulas. À pergunta sobre *que tecnologia* deve preceder outra sobre *que tipos de produtos e serviços são considerados prioritários?* Camadas sociais diferenciadas por nível de renda, educação, prestígio ocupacional etc., sóem ter aspirações e preferências diferentes por bens de consumo (vide, por exemplo, o consumo conspícuo das elites, analisado por T. Veblen). Parece, portanto, bastante óbvio que as opções entre dadas tecnologias são apenas consequências necessárias de decisões previamente tomadas sobre a pro-

dução de certos bens e serviços, e essas, por sua vez, são determinadas por um conjunto de valores sociais e culturais incorporados na ideologia das camadas dominantes. Por outro lado, parece lícito admitir-se que a motivação por valores socioculturais diferentes possa levar à escolha não somente de produtos diferentes mas, também, de soluções tecnológicas diferentes para os problemas da produção (a combinação dos fatores K e L) e de distribuição e comercialização das mercadorias (recursos aos *mass-media* e uso intensivo de promoção e propaganda).

Uma resposta significativa ao problema só pode ser dada em função dos valores e objetivos prioritários definidos mediante processos democráticos, das respectivas sociedades. A maior dificuldade nessa decisão reside não nos aspectos e na complexidade técnicos do assunto, mas na natureza conflitiva das estruturas sociais contemporâneas em que os interesses e aspirações dos diversos grupos e camadas são contraditórios e freqüentemente irreconciliáveis. Ciência e tecnologia nos são apresentados como paradigmas da racionalidade e objetividade. Todavia, uma análise mesmo superficial dos objetivos declarados e defendidos como "prioritários" pelas empresas, por um lado, e da sociedade nacional, por outro, nos revela toda a ambigüidade e as contradições inerentes ao termo *racionalidade*, em sua acepção weberiana de *Zweck-undwertrationalitaet*, ou racionalidade meio-fim e racionalidade "substancial".

Nas linhas seguintes, tentaremos analisar alguns dos princípios que possam influenciar a racionalidade no nível empresarial, e seus conflitos potenciais, com a racionalidade em níveis mais elevados na hierarquia de diretrizes e estratégias econômico-administrativas.

A teoria neoclássica da firma e de seu comportamento no mercado, que postula um alto grau de precisão em cálculos de investimentos e potenciais de mercado, não é apropriada para situações onde prevalecem riscos e incerteza quanto aos resultados da inovação tecnológica. A incerteza associada à inovação é tal que diferenças de opinião a respeito da viabilidade de projetos e estratégias alternativas podem levar a um processo de decisão interno à empresa muito violento e complicado, em vez de cálculos e fórmulas ordenados e racionais, derivados da teoria.

Essa conclusão tem implicações maiores para a política tecnológica, visto os governos terem assumido parcelas crescentes dos gastos orçamentários com P + D, realizados em instituições de pesquisa públicas e privadas.

Grandes investimentos e a incerteza quanto aos seus resultados requerem a formulação de uma política de P + D em âmbito nacional, ou seja, o estabelecimento de prioridades baseadas em "avaliação tecnológica" por meio de análises "custo-benefício" e "custo-oportunidade", das conseqüências esperadas de inovações tecnológicas. Mesmo que as pressões da concorrência no mercado mundial, as externalidades e as economias de escala tornem difícil evitar a socialização parcial dos riscos e incertezas da inovação, os efeitos desta têm que ser cuidadosamente medidos e avaliados à luz dos objetivos e diretrizes gerais da política nacional de P + D.

Isto nos leva novamente à indagação sobre as metas e objetivos da empresa, comparados aos objetivos de uma política de P + D em nível de Estado, ou seja, à possibilidade de compatibilizar suas respectivas "racionalidades".

Enquanto parece justo presumir que os formuladores de política em nível de governo tentarão promover a demanda por tecnologia originária no país, para melhorar a capacidade de absorção nas unidades produtivas e desenvolver capacidades tecnológicas e a habilidade de tomada de decisão autônoma em questões de P + D, os objetivos das empresas podem ser diferentes e até conflitantes com aqueles, dada a natureza dos fatores contextuais e a estrutura das diretrizes. Existe uma racionalidade óbvia na escolha, pelo administrador, de uma tecnologia "apropriada", baseada numa escolha precedente de um produto "apropriado" e que levará, eventualmente, a resultados ótimos em termos dos objetivos da empresa: minimizar custos, maximizar o retorno sobre o investimento, aumentar sua parcela no mercado, maximizar a taxa de crescimento e/ou o volume de produção.

O encadeamento das conseqüências desses objetivos pode não contribuir para a satisfação das necessidades básicas da maioria da população, ou mesmo estar em contradição com os recursos e as condições de um determinado país. Assim, devemos presumir que a escolha de produtos e serviços, e das tecnologias correspondentes só será considerada "apropriada" quando alcançar todos ou pelo menos alguns dos seguintes objetivos: maximizar o emprego produtivo da força de trabalho do país, otimizar a produtividade do escasso fator capital, aumentar os níveis de consumo da população em termos quantitativos e qualitativos, minimizar as despesas nacionais em moeda estrangeira etc.

A tecnologia que está sendo utilizada nos processos de produção representa um conjunto acumulado de opções passadas, realizadas no interesse das empresas e de acordo com a "racionalidade" de seus donos.

Em conseqüência, o "progresso técnico", sob a forma de produtos supérfluos de consumo ou de meios de transporte ultra-rápidos, nos é apresentado como indispensável para melhorar a "qualidade de vida". Na realidade, os efeitos da tecnologia moderna são alienadores, porque nos levam à perda do controle sobre as nossas próprias vidas, enquanto se afirmam a onisciência e onipotência de um pequeno grupo de especialistas, detentores do saber. Neste contexto, as propostas formuladas em termos de tecnologia alternativa visam não somente os aspectos econômicos e ecológicos mais racionais, mas sobretudo aos meios para restaurar o significado da vida produtiva e o controle dos produtores sobre a mesma.

Se a tecnologia não é fator fixo e invariável, mas uma função da sociedade (do sistema socioeconômico) em que está sendo desenvolvida e o qual ela tende a preservar, então qualquer movimento de mudança social deve também pensar e propor um programa de mudança tecnológica.

Uma crítica da tecnologia utilizada na economia capitalista mostraria que suas aplicações em vez de resolver

problemas criam novas e maiores contradições. Assim, uma grande parte dos problemas de saúde da população urbana é criada pela indústria nos estabelecimentos fabris, com a poluição. Os lucros das empresas, seus investimentos e portanto seu potencial produtivo aumentaram porque elas não são obrigadas a pagar pelos danos causados à saúde dos trabalhadores e dos outros habitantes. Para enfrentar estes problemas de saúde foi criado um enorme império de medicina curativa, com laboratórios e fábricas de medicamentos e drogas.

Se as normas da medicina do trabalho e medidas anti-poluentes fossem impostas às empresas, isto prejudicaria economicamente a indústria farmacêutica.

Uma evolução paradoxal semelhante favoreceu a expansão da indústria automobilística: o *boom* e a especulação imobiliária nos grandes centros urbanos constantemente expulsam contingentes populacionais para a periferia, os quais para chegarem aos seus locais de trabalho precisam recorrer ao transporte motorizado, cuja expansão contínua exige novas obras e investimentos públicos em termos de infra-estrutura viária, com profundos efeitos desorganizadores da vida social urbana.

## 2.1 Educação para ciência e tecnologia

Os valores e prioridades do sistema econômico dominante estão sendo internalizados e passam a orientar os padrões de comportamento dos indivíduos, mediante os processos de socialização e de educação formal. Assim, o capitalismo deve ser concebido não só como sistema econômico na acepção estreita do termo, mas como sistema sociocultural que promove e dá apoio a certas tendências e valores tais como a concorrência, o individualismo, a procura de bens materiais, o tratamento da natureza e dos outros seres humanos como meios, mais do que fins em si, enquanto deprecia e desencoraja outros objetivos e valores.

São, todavia, as prioridades e valores do sistema que determinam o desenvolvimento e a utilização da tecnologia. No sistema capitalista o objetivo prioritário e o motor de seu funcionamento é o lucro. Esse objetivo determinaria a organização do trabalho, orientada para a busca de eficiência e de aumento de produtividade.

Em consequência, teremos a tecnologia das esteiras rolantes, o parcelamento do trabalho em operações especializadas, o isolamento social do operário, a aceleração máxima da cadência de trabalho, e o uso de máquinas e equipamentos dos quais o operário não entende, nem a manutenção, nem os consertos. A internalização desses valores pelas classes sociais provocou a emergência de uma mentalidade de *consumerismo*, pela qual os trabalhadores e mesmo os membros da classe média são constantemente estimulados a participar de um mercado de consumo ilusório e, na melhor das hipóteses, de adquirir objetos pouco úteis para melhorar a qualidade de vida. Ivan Illich, em seu estimulante e provocativo trabalho, *Deschooling society*, propõe a inversão dessa tendência e a mudança de mentalidade de consumidor dócil, pela abolição do sis-

tema escolar formal, sugerindo como substituto a aprendizagem informal em grupos de convívio. As mudanças necessárias, todavia, não devem restringir-se apenas ao nível do consumo, mas urge repensar e planejar a reorganização do trabalho humano, baseado em uma tecnologia que lhe pudesse restituir significado e sentimento de autoconfiança.

Os benefícios a serem obtidos por uma transformação do sistema social produtivo não seriam avaliados apenas por um maior número de bens e serviços postos à disposição de *toda* a população, mas pela reestruturação do conjunto econômico-social, de acordo com novos valores e prioridades.

Não parece excluída a possibilidade de aumento do bem-estar da população de forma significativa, sem necessariamente elevar o volume de produção global. Contudo, isto implicaria a substituição do critério de maximização, do retorno sobre o investimento, para decisões sobre *o que e como* produzir, pela determinação de um padrão de necessidades humanas básicas, a ser alcançado mediante o diálogo e debates públicos em larga escala.

Neste sentido, as mudanças preconizadas no processo social de trabalho se afiguram também como transformação profunda de vida social e política. É neste contexto que propostas de tecnologias alternativas, tais como a "tecnologia intermediária" de E. F. Schumacher, adquirem sua importância, pois partem de uma visão da "boa sociedade", da possibilidade de humanização do trabalho e do convívio humano e assim podem motivar movimentos de mudança social.

## 3. ALGUMAS QUESTÕES PARA DEBATES SOBRE A POLÍTICA CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

Nos parágrafos anteriores tecemos algumas considerações sobre a situação e as tendências do sistema científico-tecnológico nos países desenvolvidos e seus reflexos e impacto na estruturação de instituições semelhantes nos países em desenvolvimento.

Admitindo a pouca viabilidade da repetição dos modelos alienígenas para a solução dos problemas econômicos e sociais nos países em desenvolvimento, segue-se a necessidade de se formularem também planos e diretrizes alternativas para o sistema científico-tecnológico, concebido como suporte indispensável para a emancipação das nações pobres.

A elaboração dos programas e projetos específicos em matéria de política científico-tecnológica devem preceder os mais amplos debates, em todos os meios de comunidade política nacional, não somente sobre objetivos e funções de ciência e tecnologia, mas sobre os próprios valores e aspirações da população. Em outras palavras, a pergunta *que tipo de política científico-tecnológica* só pode ser respondida após a determinação — mediante processos políticos adequados — do tipo de sociedade que se quer construir, em função da qual será estruturado um sistema de P + D adequado e funcionalmente integrado.

Nessa discussão, todavia, alguns problemas fundamentais levantados a partir da análise crítica do funcionamento do sistema científico-tecnológico atual devem ser destacados:

- a) Observando-se as estruturas extremamente complexas — geralmente copiadas dos países desenvolvidos — dos sistemas científico-tecnológicos em países em desenvolvimento, por um lado, e, por outro, a pouca eficácia dos mesmos quanto à produção de conhecimento e técnicas apropriadas ao nível e às necessidades dos respectivos países, surge invariavelmente a indagação *qual é o tipo de organização mais adequada para o sistema de P + D?* Claro está que não existe um *blue print* ou um paradigma ideal, mas a própria busca de formas organizacionais mais apropriadas às necessidades de cada país e suas particularidades econômicas e culturais é fundamental para seu funcionamento eficaz e integrado ao sistema produtivo.
- b) Foi assinalado que nos países em desenvolvimento as relações entre universidades e institutos de pesquisa, por um lado, e firmas privadas, por outro, são pouco estruturadas em termos de uma demanda por um fluxo de oferta de tecnologia, para fins produtivos. O atraso na estruturação dos serviços e institutos de P + D levou ao ingresso do poder público também nessa área, com nítidas tendências centralizadoras. Até que ponto a planificação e programação central da pesquisa científico-tecnológica são desejáveis e necessárias para seu bom funcionamento? Implícita nesta colocação está a pergunta sobre *quem vai tomar as decisões fundamentais da política científico-tecnológica?* Seriam os tecnocratas dos gabinetes, os empresários ou os políticos os mais habilitados para decidir *o que e como* produzir em matéria de ciência e tecnologia?
- c) Um problema importante, porém raramente levado ao conhecimento público, refere-se aos critérios de alocação de recursos para ciência e tecnologia. Por mais estranho que possa parecer, não existem parâmetros fidedignos em termos de análise custo-benefício ou custo-oportunidade, quando se procede às decisões orçamentárias em matéria de P + D que freqüentemente obedecem às injunções e pressões dos diferentes grupos de cientistas-pesquisadores aliados com outros grupos da elite de poder e prestígio social. Servindo-se do argumento da alocação de 3-4% do PNB em P + D pelas superpotências, investimentos em proporções semelhantes são exigidos nos países em desenvolvimento, muitas vezes para programas e projetos de prioridade duvidosa e de pouco ou nenhum efeito para a melhoria do nível de vida da população.
- d) Junto com os problemas da formulação das diretrizes da política científico-tecnológica e dos recursos a ela alocados, devem ser considerados mecanismos e normas de avaliações sistemáticas da eficiência e da produtividade dos institutos e organismos por ela mantidos ou subvencionados. Novamente, nas grandes organizações burocráticas, em que todas as ordens e comunicações fluem do topo para a base, sem retroalimentação, é comum não haver procedimentos apropriados de avaliação dos resul-

tados. O público e a opinião pública são duplamente prejudicados: primeiro, por não obterem relatórios fidedignos sobre a aplicação de *seus* recursos e, segundo, pelo afastamento em que são mantidos em relação a todas as informações relevantes, mediante a criação e propagação de mitos sobre a complexidade e inacessibilidade da ciência e tecnologia modernas para a mente de pessoas comuns. O enaltecimento da “comunidade científica internacional” e sobretudo o uso excessivo do jargão cientificista levam a uma separação crescente de ciência e tecnologia em termos de alcance de seu significado social e da compreensão de seus métodos e técnicas, da população em geral, e dos próprios pesquisadores, perdidos em suas pesquisas superespecializadas, em particular.

- e) Isto nos leva a considerar alguns problemas relacionados com a “educação para ciência e tecnologia”. Uma política científico-tecnológica não pode ser formulada em termos quantitativos apenas — a eficácia do sistema não deve ser avaliada pelo número de institutos, cursos de pós-graduação, mestres e doutores etc., números esses projetados para prever certo grau de desenvolvimento qualitativo. Parece desnecessário frisar a importância de programar e conjugar a formação e especialização de pessoal altamente qualificado, com a evolução provável do mercado de trabalho, sob pena de provocar uma “evasão de cérebros”. Nas discussões sobre a migração de cientistas-pesquisadores e técnicos para os países desenvolvidos, um aspecto particularmente importante do problema tem sido freqüentemente omitido. A “evasão” produz seus efeitos da mais séria e indelével forma, ainda mesmo após a volta ao seu país de origem dos cientistas que, por força do treinamento e dos valores culturais alienígenas assimilados, transformaram-se em instrumentos de uma dependência tecnológica e cultural extremamente danosa e difícil de combater, por estribar-se no prestígio da ciência. É comum, nos países em desenvolvimento, os que retornam após períodos mais ou menos prolongados de treinamento e especialização no exterior, exigirem equipamentos e condições de trabalho análogos aos que conheceram durante seu estágio, e que podem ser perfeitamente adequados aos níveis de renda e consumo lá, enquanto constituem um pesado ônus, dado seu elevado custo-oportunidade, no país em desenvolvimento. (As instalações e equipamentos sofisticados de institutos de pesquisas nucleares, de alguns hospitais e sistemas aeroterrestres de comunicação são apenas alguns exemplos a este respeito.) Ademais, as reivindicações por condições de trabalho semelhantes as dos cientistas nos países desenvolvidos são geralmente acompanhadas por exigências em termos de remuneração elevada, sempre comparada aos níveis vigentes nos países ricos, mas fora das proporções e dos recursos disponíveis em sociedades pobres. Ainda assim, por constituírem grupos de pressão relativamente bem organizados e articulados com outros grupos elitistas, as reivindicações são atendidas, agravando-se a divisão nas sociedades em desenvolvimento, surgindo pequenas camadas altamente privilegiadas em face da massa da população

privada do mínimo necessário para sobreviver, e tudo isto em nome da ciência e tecnologia.

f) Se não for possível manter os níveis relativamente altos de remuneração para as elites envolvidas em P + D surge então o problema mais amplo de como motivar o pessoal científico-tecnológico sem ser por recompensas materiais? Esta questão, por estar ligada ao problema dos valores objetivos fundamentais da sociedade, só pode ser respondida por uma política geral de motivação de toda a força de trabalho da nação, inclusive o pessoal de C + T, cuja posição na estrutura social e política também deve ser definida.

Parafrazeando Clemenceau, dir-se-ia que ciência e tecnologia são assuntos sérios demais para serem deixados exclusivamente nas mãos dos cientistas. Mas, então, quem deve decidir e comandar a política científico-tecnológica?

Para uma resposta adequada, devemos nos referir à necessidade, apontada anteriormente, de definir o nosso projeto de sociedade a ser construída. Se a opção for por uma sociedade pluralista, de ampla participação democrática, então a divisão atual do trabalho social deve ser reformulada, devolvendo-se o saber e o controle sobre suas aplicações, ou seja, a ciência e a tecnologia incorporadas aos meios de produção e reprodução social, às mãos da coletividade. ■

54

## BIBLIOGRAFIA

- Ahby, Eric. *Technology and the academics*. New York, MacMillan, 1963.
- Allison, David. *The R & D game: technical managers, and research productivity*. Cambridge, Mass., MIT, 1969.
- Armstrong, W. M. A closed relationship is needed between universities and industry. *Science Forum*, n. 1, p. 7-8, Aug., 1968.
- Arnon, I. *Organization and administration of agricultural research*. New York, Elsevier, 1968.
- Artereya, N. H., ed. *Organization and administration of research and development*. Bombay, MMC School of Management, 1968.
- Auget, Pierre. *Current trends in scientific research*. Paris, Unesco, 1963.
- Barber, R. J. The politics of research. Washington, D. C., Public Affairs, 1966.
- Barel, Y. *La rationalité de la politique scientifique*. Grenoble, s.c.p., 1968.
- Belgique. Conseil National de la Politique Scientifique. *Recherche et crois sance economique*. Bruxelas, 1965, v. 1.
- Ben-David, Joseph. *Fundamental research and the universities: some comments on international differences*. Paris, OECD, 1968.
- Ben-David, Joseph. The universities and the growth of science in Germany and United States. *Minerva*, v. 7, p. 1-35, Autumn-Winter, 1968.
- Beveridge, W. I. B. *The art of scientific investigation*. Vintage Books, 1957.
- Blood, J. W. *The management of scientific talent*. A.M.A., 1963.
- Bowden, Bertram V. et alii. *Science and university*. Toronto, MacMillan, 1967.
- Bowden, Lord. Inflation scientifique et fuite des cerveaux. *Les Temps Modernes*, Paris, mayo-junio, 1968.
- Brasil. Conselho Nacional de Pesquisas. *Bibliografias brasileiras*. Rio de Janeiro, IBBD.
- Brasil. Conselho Nacional de Pesquisas. *Informação da Divisão Técnico-Científica*.
- Brasil. Conselho Nacional de Pesquisas. *Pesquisas em andamento no Brasil*. Rio de Janeiro, IBBD, 1969.
- Brasil. Conselho Nacional de Pesquisas. *Plano quinquenal (1968-1972): desenvolvimento científico e tecnológico*. Rio de Janeiro, Presidência da República, 1969.
- Brasil. Conselho Nacional de Pesquisas. *Relatórios anuais. 1960-1970*.
- Brasil. Leis, decretos, etc. *Decreto n.º 59.676 de 6.12.1966*. Dispõe sobre o estatuto do magistério superior.
- Brasil. Leis, decretos, etc. *Decreto n.º 63.343 de 1.10.1968*. Dispõe sobre a instituição de centros regionais de pós-graduação.
- Brasil, Leis, decretos, etc. *Decreto n.º 64.086 de 11.2.1969*. Dispõe sobre o regime de trabalho e retribuição do magistério superior federal.
- Brasil, Leis, decretos, etc. *Decreto-Lei n.º 53 de 18.11.1966*. Fixa princípios e normas de organização para as universidades federais e dá outras providências.
- Brasil, Leis, decretos, etc. *Decreto-Lei n.º 252 de 28.2.1967*. Estabelece normas complementares ao Dec. lei n.º 53, de 18.11.1966 e dá outras providências.
- Brasil, Leis, decretos, etc. *Decreto-Lei n.º 464 de 11.2.1969*. Estabelece normas complementares à Lei n.º 5.040 de 28.11.1968 e dá outras providências.
- Brasil, Leis, decretos, etc. *Decreto-Lei n.º 465 de 11.2.1969*. Estabelece normas complementares à Lei n.º 5.539 de 27.11.1968 e dá outras providências.
- Brasil, Leis, decretos, etc. *Decreto-Lei n.º 655 de 27.6.1969*. Estabelece normas transitórias para a execução da Lei n.º 5.540 de 28.11.1968.

- Brasil, Leis, decretos, etc. *Decreto-Lei n.º 719 de 31.7.1969*. Cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e dá outras providências.
- Brasil, Leis, decretos, etc. *Decreto-Lei n.º 749 de 8.8.1969*. Estabelece normas transitórias para a execução da Lei n.º 5.540 de 28.11.1968.
- Brasil, Leis, decretos, etc. *Lei n.º 4.533 de 8.12.1964*. Reestrutura o Conselho Nacional de Pesquisas.
- Brasil, Leis, decretos, etc. *Lei n.º 5.539 de 27.11.1968*. Modifica dispositivos da Lei n.º 4.881-A de 6.12.1965, que dispõe sobre o estatuto do magistério superior e dá outras providências.
- Brasil, Leis, decretos, etc. *Lei n.º 5.540 de 28.11.1968*. Fixa normas de organização e funcionamento do ensino superior e sua articulação com a escola média e dá outras providências.
- Brasil, Leis, decretos, etc. *Parecer n.º 77 de 10.2.1969*. Normas de credenciamento dos cursos de pós-graduação. Conselho Federal de Educação.
- Brasil. Ministério do Planejamento. *Metas e bases para ação do Governo*. 1970.
- Brasil. Presidência da República. *Metas e bases para a ação do Governo*. (síntese).
- Brooks, Harvey. *Can science be planned?* Cambridge, Mass., Harvard University, 1967.
- Bush, Vannevar. *Science is not enough*. New York, Morrow, 1967.
- Bush & Hattery. *Scientific research: its administration and organization*. The American University, 1950.
- Carrere, M. Halty. *Política y planificación científica y tecnológica*. Unión Panamericana, s. d.
- Chine. Secrétariat General du Gouvernement. *Organization et development de la science en Republique Populaire de Chine*; notes et études documentaires. Paris, 1966.
- Cooper, Charles. *Problems of science policy*. Paris, OECD, 1968.
- Cooper, Charles. La science et les pays en voie de développement. *OCDE: Problemes de politique scientifique*, Paris, 1968.
- Cooper, Charles & Resnais, F. *The impact of advanced countries progress in science and technology on the underdeveloped countries*. Paris, OECD, 1968.
- Daddario, Emilio Q. Academic science and the federal government. *Science*, n. 162, p. 1249-51, Dec., 1968.
- Dedijer, Stevan. Models of science for science policy. *Advancement of Science*, n. 24, p. 498-508, June, 1968.
- Essigmann, Martin W. *Pesquisa*. s.l.p., Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras, s. d. mimeogr.
- Freeman, Christopher. Science et économie au niveau national. *Problemes de politique scientifique*. Paris, OCDE, p. 59-60, 1968.
- Gabor, Dennis. *Innovation: scientific, technological and social*. London Oxford University, 1970.
- Gerstenfeld, Arthur. Effective management of research and development. Reading, Mass., Addison-Wesley, 1970.
- Goes, Paulo de. Centro de pesquisa e treinamento avançado. *Anais da Associação Brasileira de Escolas Médicas*, 1963.
- Goes, Paulo de. A investigação científica: dever social das universidades (aula magna na Universidade do Brasil). *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, n. 25, p. 34-51, 1961.
- Goes, Paulo de. *A pesquisa na universidade brasileira*. (aula magna na Universidade Federal da Bahia). 1971. mimeogr.
- Goes, Paulo de. The significance of university reform in Brazil. In: *Higher education and latin american development: round tables*. Assunción, Interamerican Development Bank, 1965.
- Goes, Paulo de. *The university and the development of science and technology*. Santiago, Unesco, 1965.
- Guanabara. Conselho Estadual de Ciência e Tecnologia. *Diretrizes gerais de planejamento da política científica e tecnológica*. Rio de Janeiro, 1971.
- Guanabara. Secretaria de Ciência e Tecnologia. *Relatório de 1971*. Rio de Janeiro, 1971.
- Haslett, A. W. Little science versus big science. *Advancement of Science*, n. 26, p. 99-105, Sept. 1969.
- Hemptinne, Y. de & Chapdelaine, M. Priority setting for R and D at the national level. *Acta Cientifica Venezuelana*, n. 21, p. 165-179, 1970.
- Herrera, Amilcar Oscar et alii. *America Latina: ciência y tecnologia en el desarrollo de la sociedad*. Santiago, s. d.
- Herrera, Amilcar Oscar. *Ciencia y política en America Latina*. 1 ed. México, Siglo XXI, 1971. El mundo del hombre: economia y demografia.
- India. Administrative Staff College of. *Management or scientific research*. Hyderabad, Bella Vista, 1970.
- Jantsch, Erich. Integrative planning of society and technology: the emerging role of the university. *Future*, n. 1, p. 185-190, March, 1969.
- Kash, Don E. Research and development at the university. *Science*, n. 160, p. 1313-8, June, 1968.
- Killian, James R., Jr. University research and national priorities. *Technology Review*, n. 72, p. 22-5, July-Aug, 1970.

- Lopes, José Leite. *Ciência e desenvolvimento*. Rio de Janeiro, Tempo Brasileiro, 1964.
- Malecki, I. L'efficacité des recherches scientifiques. Fascicule n.º 30, Varsovie, Academia Polacca delle Scienze, 1967.
- Melville, Harry. Making policies for science. *Science Forum*, n. 1, p. 19-23, Feb. Toronto, 1968.
- Morison, Robert et alii. Basic research: its functions and its future. *CEN - Construction Equipment News*, n. 47, p. 52-62, Aug. 1969.
- Nations Unies. *Le développement par la science et la technique*. Paris, Dunod, 1964.
- Niskier, Arnaldo. *Ciência e tecnologia para o desenvolvimento*. Rio de Janeiro, Brughera, 1970.
- OECD. *The overall level and structure for R & D efforts in OECD member countries*. Paris, 1966.
- OECD. *Problèmes de politique scientifique*. Paris, 1968.
- OECD. *La recherche fondamentale et la politique des gouvernements*. Paris, 1966.
- OECD. *The research and development effort in Europe, North America and Soviet Union*. Paris, 1965.
- OECD. *Science policy and development: a synthesis of the methods of analysis used in the pilot teams project*. Paris, 1968. mimeogr.
- Orlans, Harold. ed. *Science policy and the university*. Washington, D. C., Brookings Institution, 1968.
- Ozbekham, H. Toward a general theory of planning. In: *Perspective of Planning*. Paris, OCDE, 1969.
- Payne, William. White collar research: a luxury. *Ceres*, n. 1, p. 46-9, May-June, 1968.
- Pierce, J. R. When is research the answer? *Science*, n. 159, p. 1079-80, Mar. 1968.
- Piganiol, P. et alii. Développement national, innovation technologique et programmation de la recherche. In: *Méthodes et moyens de déploiement de l'activité scientifique dans les pays d'Afrique intertropicale*. Paris, Unesco, 1967.
- Ribeiro, Darcy. *Plano orientador da Universidade de Brasília*. Brasília, 1962.
- Roman, Daniel D. *Research and development management: the economics and administration of technology*. New York, Appleton - Century Crofts, 1968.
- Sábato, J. & Botana, N. *La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de America Latina*. Buenos Aires, Intal, 1968.
- Salomon, J. J. *Problems of science policy*. Paris, OECD, 1968.
- Scott, G. The scientific entrepreneur. *Advancement of Science*, n. 26, p. 256-9, Mar. 1970.
- Shils, E. *Criteria for scientific development: public policy and national goals*. Cambridge, Mass., The MIT Press, 1968.
- Shils, Edward. A neglected problem of science policy. *Minerva*, n. 8, p. 321-4, Jul. 1970.
- Souza, Heitor G. de, et alii. *Política científica*. Coleção Debates. São Paulo, Perspectiva, 1972.
- Spaey, J. et alii. *Le développement par la science*. Paris, Unesco, 1969.
- Taylor, C. W., ed. *Creativity: progress and potential*. McGraw Hill, 1964.
- Taylor, C. W. & Barron, F., eds. *Scientific creativity: its recognition and development*. John Wiley & Sons, 1964.
- Terman, F. E. Supply of scientific and engineering manpower: surplus or shortage? *Science*, n. 173, p. 399-... 1971.
- Thacker, M. S. *Organization and planning of scientific and technological policies: Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Aplicación de la Ciencia y Tecnología en las Regiones Menos Desarrolladas*. Ginebra, 1963.
- Unesco. *Bilateral institutional links in science and technology*. Paris, 1969.
- Unesco. *Conferencia sobre la aplicación de la ciencia y la tecnología al desarrollo de America Latina*. Unesco-Cepal, 1965.
- Unesco. *Développement du potentiel scientifique et technologique*. Paris, 1968.
- Unesco. *Manual for surveying national scientific and technological potential: collection and processing of data, management of the R & D system*. Paris, 1970.
- Unesco. *Manual d'inventaire du potentiel scientifique et technique national*. Paris, 1970. (Études et documents de politique).
- Unesco. La politique scientifique et les états européens. Doc. NS/SPS/25. Paris, 1971.
- Unesco. *Repertoire mondial d'organismes directeurs de la politique scientifique nationale*. Paris, 1966-8. 4 v.
- Unesco. *Science policy and its relation to national development planning*. Paris, 1968.
- Unesco. Tensions in the world of science. *Impact of Science on Society*, n. 21, Apr.-Jun., 1971.
- USA. Industrial College of the Armed Forces. *Research and development*. Washington, D. C., 1959.

USA. Industrial College of the Armed Forces. *Science and technology: vital national assets*. Washington, D. C., 1966.

USA. National Science Board. *Graduate education, parameters for public policy*. Washington, D. C., 1969.

USA. National Science Foundation. *Resources for scientific activities at universities and colleges*: 1969. Washington, Printing Office, 1970.

Urquidi, Victor L. & Lajous, A. *Educación superior: ciencia y tecnología en el desarrollo económico de México*. Mexico, El Colegio de México, 1967.

Unesco. *Science policy and its relation to national development planning*. Paris, 1972.

United Nations. *Report of the United Nations: interregional seminar on the employment, development and role of scientists and technical personnel in the public service of developing countries*. New York, 1971.

White, Frederic. Administrative problems in the development of science research. *Public Administration Abstracts*, n. 27, p. 113-126, Jun., 1968.

## Seja assinante da Revista de Ciência Política para conhecer melhor o mundo contemporâneo.

Veja o sumário de nossa última edição:

Manifesto — O presidente da República  
Homenagem ao Min. Cândido Motta Filho

A proposta da criação dos cursos  
jurídicos: de 1827 a 1977  
*Djacir Menezes*

O conflito El Salvador-Honduras e a  
integração centro-americana  
*José Carlos Brandi Aleixo*

Nacionalização, socialização e estatização  
*Mesa-redonda*

Índice da *Revista de Ciência Política*  
(1975)

Faça sua assinatura. Preencha e envie o cupom  
à Editora da Fundação Getúlio Vargas.  
Praia de Botafogo, 188 - CP 9.052 - ZC-02  
Rio de Janeiro - RJ

Solicito uma assinatura de REVISTA DE CIÊNCIA  
POLÍTICA. Optei pelo  cheque pagável no Rio  
de Janeiro, em nome da Fundação Getúlio Vargas.  
 envio antecipado de vale postal

Nome.....

Endereço .....

Cidade .....

Profissão .....

Estado..... CEP.....

**Assinatura anual (4 números) Cr\$ 120,00**