De que maneira a ciência pode ser encarada como "força produtiva" em sociedades dependentes? Quais as características da política estatal dependente, de um Estado não sustentado por um capitalismo monopolístico?
Os teóricos da dependência (Faletto, Cardoso, Conceição Tavares) têm procurado responder à primeira questão: os novos padrões de dependência estabelecidos entre centro e periferia estruturam-se em torno do *know-how* e da moderna tecnologia, e as sociedades dependentes, que antes importavam bens de consumo, máquinas e capital, hoje precisam importar e pagar caro o *know-how* e a tecnologia das metrópoles para assegurarem seu crescimento. Também nas sociedades dependentes a ciência é força produtiva, mas aqui apresenta uma nova qualidade: como o capitalismo monopolístico de Estado de fato preserva o seu monopólio sobre a força produtiva, ele submete outras nações — com auxílio da ciência — aos seus interesses. É nestes termos que *a ciência como força produtiva torna-se instrumento de manutenção da dependência.* Este é um dos temas centrais deste trabalho: a autora mostra claramente esta dependência, desde suas origens históricas até suas formas de concretização mais imediatas no "modelo brasileiro" de nossos dias.
A segunda questão, relacionada com a ação estatal, tem implicações teóricas igualmente abrangentes. A argumentação dos estudiosos do fenômeno científico em sociedades de capitalismo avançado baseia-se na configuração especial que assume o Estado na fase do capitalismo monopolístico. O Estado cria as condições para o desdobramento pleno da ciência como força produtiva, e é justamente esta ação estatal, seu intervencionismo, sua política científica que o legitimam como moderna forma de poder. Por outro lado, as sociedades dependentes não têm meios e recursos humanos suficientes para desenvolverem um nível tecnológico equiparável ao das metrópoles: a política intervencionista do Estado periférico tem um caráter mais simbólico que real; ele, Estado, cria instituições, centros de pesquisa, promove a formação de recursos humanos, mas o *output* não realimenta o próprio sistema econômico, cuja dinâmica é controlada pelo *know-how*. E este é outro dos temas centrais deste oportuno trabalho de Regina Morel, minuciosamente elaborado com base nas informações empíricas disponíveis.
Pela reflexão crítica e construtiva a autora nos oferece uma contribuição teórica e empírica indispensável para a compreensão do fenômeno da dependência, e decisiva para a tentativa de superação deste estado de coisas positivamente indesejável.

T. A. QUEIROZ, EDITOR, LTDA.

CIÊNCIA e ESTADO
MORAES MOREL

CIÊNCIA e ESTADO

a política científica no BRASIL

REGINA LÚCIA DE MORAES MOREL

Professor: Mª Gabriela
Curso:
Disciplina: Mestrado
Semestre Ano
Nº de Folhas: 95
Data: 4/3/05

"Um dos poucos trabalhos de sociologia da ciência, ou melhor, da sociologia da política científica no Brasil, que tematizam a problemática da ciência na sociedade nacional (...). Um esforço único de elaborar ao nível teórico e empírico problemas, condições e repercussões da ciência dependente." BARBARA FREITAG

Tolum

BBCS
BIBLIOTECA BÁSICA DE CIÊNCIAS SOCIAIS

Direção:
Gabriel Cohn
(da Universidade de São Paulo)

Tamás Szmrecsányi
(da Universidade Estadual de Campinas)

Série 1.ª — ESTUDOS BRASILEIROS
Volume 4

REGINA LÚCIA DE MORAES MOREL

CIÊNCIA E ESTADO

a política científica no Brasil

São Paulo

Capa:
DEPTO. DE ARTE DA TAQ

CIP-Brasil. Catalogação-na-fonte
Câmara Brasileira do Livro, SP

Morel, Regina Lucia de Moraes.
Ciência e Estado : a política científica no Brasil / Regina Lucia de Moraes Morel. — São Paulo : T. A. Queiroz, 1979.
(Biblioteca básica de ciências sociais ; sér.1. : Estudos brasileiros ; v.4)

Bibliografia.

1. Ciência e Estado - Brasil I. Título. II. Título: A política científica no Brasil.

79-0743 CDD-330.4710981

Índice para catálogo sistemático:
1. Brasil : Política científica : Economia 330.4710981

Proibida a reprodução, mesmo parcial, e por qualquer processo, sem autorização expressa do editor e da autora.

Direitos reservados

T. A. QUEIROZ, EDITOR, LTDA.
Rua Joaquim Floriano, 733 - 4.°
04534 São Paulo, SP

1979

Impresso no Brasil

Para Carlos, companheiro de travessia
Para Sérgio e Leonardo

"É político — meus caros — respeitar a ciência, se quisermos que seja científico respeitar a política. (...) Em outras palavras, que a autoridade desinteressada da ciência sustente a autoridade de nosso interesse."

(Roberto Schwartz,
A lata de lixo da História)

AGRADECIMENTOS

A Barbara Freitag, amiga querida e permanente interlocutora, cuja orientação foi decisiva na fase de elaboração da tese.

A Gabriel Cohn, a quem devo o amável convite para publicação.

A Ennio Candotti, pelas sugestões feitas ao capítulo sobre a política nuclear.

A Flora Menezes de Castro, que datilografou, e a Maria Elizabeth R. Cobra, que além de datilografar parte do texto fez uma cuidadosa revisão.

Aos amigos fraternos Abdias, Aldayr, Iranilson, Jacqueline, Marluce, Nazaré e Vilma, pela "força", carinho e estímulo de todas as horas.

Finalmente, a meu pai, Evaristo de Moraes Filho, que me deu "régua e compasso": o entusiasmo e paixão com que sempre mergulhou nos livros, mesmo depois de expulso dos quadros da Universidade, em 1969, constituem para mim exemplo constante de integridade intelectual.

SUMÁRIO

Prefácio (Barbara Freitag) ..... *XV*

Introdução *1*

Capítulo I
O MARCO TEÓRICO *5*

Capítulo II
A POLÍTICA CIENTÍFICA NO BRASIL *23*

Capítulo III
A CIÊNCIA SUBDESENVOLVIDA *73*

Capítulo IV
UM ESTUDO DE CASO: A POLÍTICA NUCLEAR ... *91*

Capítulo V
CONCLUSÕES *133*

Apêndice (Tabelas) *141*

Bibliografia de referência *149*

Índice onomástico *159*

PREFÁCIO

O mito do cientista abnegado, do pesquisador em busca da verdade, do pensador em sua torre de marfim, alheio às convulsões e perturbações do mundo, há muito foi substituído pela realidade da comunidade científica, dos trabalhadores intelectuais organizados em associações, universidades e empresas, dos pesquisadores integrados na *big science*, promotores do *research and development*.

Ciência e cientistas deixam de ser vistos como entidades isoladas, autônomas, independentes da sociedade, para serem cada vez mais encarados como instituições integrantes dos modernos sistemas societários. A visão da ciência como arte, como um processo regido exclusivamente pelas leis da criatividade, portanto leis extra-societárias, perde assim sua ênfase, cedendo terreno a uma interpretação cada vez mais sociológica do que seria a produção do saber, o processo científico. Nessa nova perspectiva, "ciência", "pesquisa", "tecnologia", etc., deixam de ser vistas como entidades autônomas e independentes da sociedade para serem considerados produtos de estruturas e dinamismos dessa sociedade, sobre os quais, de uma forma ou de outra, repercutem.

A sociologia da ciência procura, pois, incluir em sua reflexão ambos os movimentos: *a ciência como produto ou resultante* de estruturas societárias concretas, e a ciência como um *fator capaz de produzir e de alterar* essas mesmas estruturas. O caráter dialético da relação entre um e outro movimentos somente permite sua dissociação para fins de apresentação analítica.

Mesmo assim, aprofundando-nos em uma leitura dos autores preocupados em ressaltar o papel da ciência no complexo processo de produção e reprodução das modernas sociedades — sejam elas denominadas "industriais" (Dahrendorf), "tecnológicas" (Ellul), "pós-industriais" (Bell), sociedades do capitalismo "avançado" ou "tardio" (Marcuse, Habermas, Offe, Altvater) ou "*affluent*

society" (Galbraith) — vemo-nos muitas vezes confrontados com interpretações unilaterais. Ressaltam-se aspectos isolados como o da "causalidade", "institucionalização", "criatividade" ou "funcionalidade" da ciência. Travam-se debates sobre a "cientifização" do mundo e a despolitização da esfera política em conseqüência da "tecnocratização" das decisões. Ora a ciência é responsabilizada pelo "desencantamento" (Weber), pela "unidimensionalização" (Marcuse) do mundo, ora é vista como chave do progresso e da modernidade (Calder).

O quadro abaixo resume e sistematiza essas múltiplas posições:

1. Ciência = criatividade, inovação;
2. Ciência = fator de produção, força produtiva;
3. Ciência = instrumento de poder;
4. Ciência = ideologia (legitimação tecnocrática, falsa consciência).

Servindo-nos de uma analogia matemática podemos dizer que a solução da incógnita (ciência) é impossível se considerarmos cada uma das equações isoladamente, e só parece viável se a buscarmos dentro do sistema de equações.

1. Salientando-se a *dimensão da criatividade e do poder inovador* da ciência, não só perde-se de vista o aspecto da institucionalização da ciência como também se pressupõe um poder sobrenatural da inventividade (Parsons, Klages). Sem querermos minimizar a dimensão do "novo" produzido pelo trabalho científico, torna-se necessário pensar o processo científico como uma atividade socialmente organizada, desejada e controlada por uma série de estruturas sociais, de acordo com os interesses e as estruturas dominantes em uma sociedade. "Inovações" ou "descobertas" que se voltem contra esses interesses são omitidas, proibidas ou combatidas com maior ou menor radicalidade, dependendo do risco que elas envolvem para a estabilidade ou a ruptura do sistema social em questão. Recorde-se, por exemplo, o zelo com que a Igreja combateu as descobertas astronômicas de Galileu.

Ao mesmo tempo, descobertas historicamente "prematuras" não podem ser integradas nas estruturas sociais: o princípio da máquina a vapor, por exemplo, já era conhecido desde a antigüidade, mas foi necessário todo o complexo de fatores sociais e políticos do início do capitalismo para que ela surgisse como força produtiva.

Portanto, somente aqueles elementos do "novo" que não colidam com as estruturas e os interesses estabelecidos podem ser integrados no corpo do saber reconhecido e na sociedade em questão.

2. Na *dimensão da ciência como "fator de produção"* (Kendrick, Correa) ou "força produtiva" (Marx, Habermas, Altvater) a produção científica em si é menos enfatizada que seu aproveitamento econômico, ou seja, sua "capitalização". Ora, na medida em que o *know-how* é aproveitado para aumentar a intensidade da produção e com isso o rendimento ou a mais-valia, o próprio processo produtivo passa a ditar as regras do jogo da produção científica. Fomentam-se aquelas áreas do saber cujas descobertas e inovações possam ser utilizadas direta ou indiretamente na produção. A visão da ciência como força produtiva desmistifica a visão da ciência como saber puro, como livre criação.

A caracterização da ciência como força produtiva especifica as estruturas que condicionam a direção, qualidade e o volume da criatividade. Foi o modo de produção capitalista que num grau jamais alcançado anteriormente mobilizou o saber "puro" e a técnica para os interesses da acumulação do capital (Marx). Ciência e técnica passaram a constituir uma unidade inseparável (Habermas) e uma peça insubstituível da reprodução ampliada (Hirsch).

As inovações na área da ciência e da técnica permitem a constante substituição do capital variável pelo capital constante, alterando incessantemente a composição orgânica do capital, aumentando com isso a extração de trabalho excedente, gerador de mais-valia (Marx).

O aproveitamento das máquinas de tecer, a vapor, etc., nos inícios do capitalismo europeu, foi o primeiro passo de um processo cumulativo em que a ciência e a técnica foram integradas e praticamente absorvidas pelo processo produtivo. Ao mesmo tempo que certas áreas do saber teórico e prático receberam enormes incentivos, expandindo-se ilimitadamente (Física, Química, tecnologia, etc.), outras foram atrofiadas, silenciadas, reprimidas.

A ciência e a tecnologia a serviço da produção e reprodução ampliada não atuaram como instrumentos de liberação do trabalho, mas sim de intensificação do mesmo e de subordinação da força de trabalho ao ritmo e à intensidade de produção da máquina (Marcuse, Adorno). O conceito de ciência passou a perder suas conotações filosóficas, metafísicas, emancipatórias (Marcuse, Habermas), sendo inteiramente identificado com o saber produzido pela razão instrumental, voltada para a dominação do homem e da natureza (Adorno, Horkheimer).

O paradigma das ciências naturais (Química, Física, Biologia, etc.) passou a representar a ciência em si. Todas as demais formas da razão que não se submetessem às regras do jogo estabelecidas por essas ciências, passaram a ser exorcizadas do mundo científico, perdendo em efetividade social e política.

A "ciência moderna" assim modelada, condicionada basicamente pela estrutura econômica, mas vinculada também à estrutura política, como procuraremos mostrar em seguida, precisava ocultar o seu profundo comprometimento com a formação societária do capitalismo atrás de uma fachada de independência e neutralidade, pelo menos no início e durante a consolidação do capitalismo industrial. Isso explica a sobrevivência, até os nossos dias, do mito da ciência como arte, como regida por leis da criatividade, independentes do contexto societário, como descobridora e defensora de uma verdade que de fato se esgota em uma normatividade metodológica, ou seja, de uma ciência positivista, neutra e *wertfrei* (Weber).

3. *A relação existente entre ciência e poder* é mediatizada pela infra-estrutura. Pois, à medida que a ciência em sua acepção instrumental passou a ser um elemento constituinte do modo de produção, ela também passou a fazer parte do jogo de poder das classes sociais integrantes das modernas sociedades.

Estão historicamente superados os momentos em que os trabalhadores das antigas manufaturas destruíam as primeiras máquinas de tecelagem, falsamente identificadas como inimigas da classe operária. A mobilização da ciência e da técnica em favor da submissão da natureza e do homem ou em favor da emancipação da espécie (Marcuse) depende das relações de produção estabelecidas e das formas de dominação que tornam possíveis tais relações. Na medida em que o Estado capitalista é um instrumento político de preservação das relações capitalistas de produção, ele não somente torna-se cúmplice de uma mobilização unilateral da ciência e da técnica no processo de acumulação, mas passa ele mesmo a assumir uma série de funções vinculadas à institucionalização da ciência, sua manutenção e expansão.

Assim, coube aos estados liberais criarem sistemas educacionais, incluindo os cursos universitários, que permitissem a reprodução da força de trabalho em todos os níveis, ou seja, também no dos cientistas e técnicos necessários para o processo da reprodução ampliada.

A fase do capitalismo monopolístico de estado pressupõe um engajamento cada vez maior do Estado na organização e manipulação do processo científico (Leibfried, Hirsch). Cabe agora ao Estado nacional, além da manutenção dos sistemas educacionais, apoiar a pesquisa de base (*research and development*) em todas as áreas consideradas estratégicas para a manutenção do ritmo do crescimento econômico global, ou seja, para a constante expansão do sistema. A intervenção estatal na moderna organização da pesquisa se dá concretamente em dois níveis: em primeiro lugar sob forma de subvenções diretas aos centros de pesquisa das empresas privadas a fim de assegurar — ao nível internacional — a competitividade das mesmas; em segundo lugar, ao nível da infra-estrutura estatal, criando grandes centros de pesquisa, especialmente nas áreas militar, atômica e de pesquisa espacial. Com isso o Estado assume os gastos para pesquisas não imediatamente capitalizáveis, isto é, cujo rendimento só se dá com uma defasagem de tempo considerada insustentável pela indústria. O Estado assume também os possíveis riscos envolvidos em pesquisas cujo *output* se revele insatisfatório ou de pouco interesse para a indústria.

A nova função do Estado consiste, pois, em contribuir para o desenvolvimento das forças produtivas, mais especificamente daquele *know-how* que permita a contínua substituição de capital variável por capital constante, assegurando assim a produção de parcelas cada vez maiores da mais-valia relativa aos empresários do capital. O Estado cria, portanto, à custa da coletividade, as condições a médio e longo prazo mais favoráveis de apropriação do excedente pelo capital privado.

A empresa privada lucra duplamente com a intervenção estatal na organização da ciência: em primeiro lugar pela via acima mencionada, decorrente da utilização pela empresa do *know-how* produzido sob os auspícios do Estado, e em segundo lugar através dos contratos estatais que estas empresas recebem para produzir as armas, as usinas atômicas, os foguetes espaciais, os satélites, etc., desenvolvidos e projetados nas organizações científicas do Estado. Lembremos meramente a vinculação entre Estado e indústria no período de dominação nazista na Alemanha, mais especificamente dos *Staatsauftraege* dados pelo Ministério do Armamento às empresas Krupp, Siemens, Volkswagen, etc. (Speer).

Se no período do capitalismo liberal o caráter político da ciência e sua vinculação com a base econômica eram mascarados pela ideologia da neutralidade e da *Wertfreiheit*, no período do capitalismo monopolístico de estado esta máscara torna-se supérflua pela institucionalização — ao nível do Estado — de uma política e um planejamento científico.

Ao analisarmos a ciência como força produtiva ressaltamos o caráter instrumental da ciência, ou seja, a ciência como instrumento de dominação da natureza e dos homens. De fato, procuramos mostrar como a absorção da ciência pelo processo produtivo fez dela um instrumento que de forma imperativa passou a submeter a força de trabalho, ditando-lhe o ritmo e a intensidade. Dessa forma já havíamos ressaltado uma das relações entre ciência e poder. A dimensão da dominação da ciência atinge um desdobramento jamais visto no momento em que a instância política se utiliza da ciência como um instrumento de manutenção das relações de produção. Na intenção de assegurar a expansão do sistema, ou seja, o ritmo econômico, o Estado mobiliza aqueles potenciais da razão instrumental que o capital privado havia até então negligenciado. Ele permite, portanto, que a estrutura econômica submeta de forma ainda mais intensa e exaustiva os homens aos imperativos desta razão. A dimensão da dominação da ciência é reforçada pela intervenção estatal em favor dos interesses do capital privado. Desta forma, o Estado não somente contribui para a acumulação, como também ajuda a preservar as relações de produção como tais. Nesta relação de ciência e dominação o Estado assume o papel do mediador, reforçando a relação criada e mantida ao nível da estrutura econômica. Para esgotarmos todas as implicações dessa relação precisamos incluir uma nova dimensão em nossas reflexões.

4. É neste contexto que cabe a análise do *caráter ideológico da ciência*. Na medida em que o Estado foi solicitado a intervir em benefício dos detentores dos meios de produção na organização da ciência, estabeleceu-se uma relação nova entre ciência e dominação. A ciência passou a ser parte integrante da política estatal oficial. Neste confronto entre poder e ciência a estrutura econômica assume o papel mediador, relacionando diretamente entre si dois "instrumentos" originalmente mobilizados em seu interesse. Já procuramos desvendar a atuação de ambos a favor da estrutura econômica, ou seja, do processo de acumulação do capital. Cabe agora analisar como a mobilização da ciência modifica a ambos.

A atividade estatal orientada para a estabilização e o crescimento do sistema econômico, eliminando disfuncionalidades e minimizando riscos, transforma o caráter político do Estado. A realização de objetivos práticos passa para o segundo plano, dando-se prioridade a soluções de problemas técnicos. Uma tal política exige uma despolitização das massas para transferir o poder de decisão aos técnicos, aos especialistas no assunto, aos *experts*. Estes, por sua vez, alegam que suas decisões resultam dos imperativos

da racionalidade, da lógica e economia de meios ajustados a fins. A "ciência" penetra desta forma na área do poder, legitimando as suas decisões. Tal interferência somente foi possível em vista da efetividade da ciência no contexto da produção (Habermas).

A ideologia da troca de equivalentes que legitimava a existência do estado liberal é abandonada em favor da ciência. A ciência, como fator central que sustenta a base econômica da sociedade do capitalismo avançado, justifica a nova forma de poder estatal, o Estado intervencionista, por sua vez permeado e estruturado por ela. Nas condições modernas da reprodução ampliada, ciência e técnica assumem *também* a função de legitimação das estruturas de poder.

Na medida, pois, em que na fase do capitalismo monopolístico de estado o intervencionismo estatal suspende as regras do jogo do mercado, ele também transforma o caráter da ciência, que praticada e incorporada por instituições privadas passa a ser mantida, orientada e controlada pelo Estado. Este consegue, desta forma, manter o ritmo do crescimento econômico e a estabilidade do sistema. Na medida em que essa política é coroada de êxito, o Estado se vê legitimado em suas funções.

A "ciência", em sua forma da razão instrumental, assume assim uma função múltipla na manutenção e reprodução da sociedade "pós-industrial": dinamiza a infra-estrutura como força produtiva; despolitiza a instância do poder, permitindo que as decisões não sejam mais tomadas à base do consenso, mas por uma minoria de tecnocratas, legitimados como *experts*. Estes tomam, em nome da ciência e com auxílio das técnicas e meios que ela fornece, as decisões que afetam a maioria. A efetividade com que "funcionam" infra-estrutura e instância política servem de legitimação da minoria diante da maioria. Esta aceita inquestionadamente as decisões como impostas pela racionalidade técnica, pela necessidade econômica, como dados, como *Sachzwang* (lógica das coisas) (Narr).

A ciência criada e mutilada pela produção capitalista, uma ciência sem crítica, sem reflexão, sem negação, a ciência reduzida a um método de adequação de meios a fins, permeia hoje as três instâncias — a infra-estrutura, a sociedade política e a sociedade civil (Gramsci) — mostrando-se em cada uma delas, caleidoscopicamente, ora como força produtiva, ora como poder, ora como ideologia, ao mesmo tempo causa e efeito do processo de acumulação do capital e funcionando, em todas as instâncias, como fator de reprodução das relações de produção.

* * *

Vimos que a solução da incógnita "ciência" em nosso sistema de equações não se produz mecanicamente. Bem ao contrário, ela exige uma multiplicidade de operações e reflexões de uma tal complexidade, que muitos autores se resignam à análise de uma ou duas dimensões.

Este não é o caso da autora do presente estudo, Regina Lúcia de Moraes Morel. Ela procura desvendar as estruturas e os dinamismos que regeram a constituição da ciência no Brasil e a cristalização de uma política científica do Estado, nas últimas décadas. Ao mesmo tempo analisa os possíveis efeitos (ou sua ausência) que a produção e a política tiveram sobre a estrutura da sociedade brasileira.

Ciente da complexidade do seu tema e preocupada em desenvolver suas análises ao nível da discussão teórica internacional, a autora se vê confrontada com um problema singular. O quadro teórico disponível, o qual procuramos resumir nas exposições acima, concentra-se nas sociedades do capitalismo central.

Uma das dificuldades do trabalho de Regina Morel, consistiu, pois, na necessidade de reelaborar o quadro teórico ou recriá-lo à base das análises históricas e de caso (a política nuclear, os tratados Brasil-Alemanha) para as condições do capitalismo dependente.

Neste contexto duas questões cruciais exigiam maiores esclarecimentos. De que maneira a ciência pode ser encarada como "força produtiva" em sociedades dependentes? E, quais as características que assume a política estatal dependente, não se tratando da expressão de um Estado sustentado por um capitalismo monopolístico?

A primeira questão já foi praticamente respondida pelos teóricos da dependência (Faletto, Cardoso, Conceição Tavares). Mostraram eles que os novos padrões de dependência estabelecidos entre centro e periferia, metrópoles e satélites se estruturam nesta fase da internacionalização dos mercados internos em torno do *know-how* e da moderna tecnologia. Incapazes de assumirem os dispêndios necessários para o desenvolvimento de uma ciência e tecnologia autóctones, a fim de poderem concorrer em nível internacional, as sociedades dependentes, assim como importavam antes bens de consumo e mais tarde máquinas e capital, precisam hoje importar o *know-how* e a tecnologia desenvolvida nas metrópoles para assegurarem o seu ritmo de crescimento. "Dependem", pois, sob uma nova forma, do exterior, ao qual pagam altos *royalties* ou

ao qual abrem — dando concessões às empresas estrangeiras — o mercado interno. Os teóricos das metrópoles continuam tendo razão: também nas sociedades dependentes a ciência é força produtiva, mas além disso assume aqui uma nova qualidade. Como o capitalismo monopolístico de Estado de fato preserva o seu monopólio sobre a força produtiva, ele submete outras nações — com auxílio da ciência — aos seus interesses. É nestes termos que a *ciência como força produtiva torna-se instrumento de manutenção da dependência*.

Este é um dos temas centrais da pesquisa efetuada por Regina Morel. Seu estudo *Ciência e Estado - A política científica no Brasil* mostra claramente esta dependência, desde suas origens históricas (no período colonial) até suas formas de concretização mais imediatas no "modelo brasileiro" dos nossos dias. Os capítulos sobre a "ciência subdesenvolvida" e a "política nuclear" constituem nestes termos uma contribuição teórica e empírica indispensável para a compreensão do fenômeno da dependência.

A segunda questão relacionada à ação estatal tem implicações teóricas igualmente abrangentes.

Toda argumentação dos estudiosos do fenômeno científico em sociedades do capitalismo avançado baseia-se na configuração especial que assume o Estado na fase do capitalismo monopolístico. O Estado intervencionista cria as condições ideais para o desdobramento pleno da ciência como força produtiva. E é justamente esta ação estatal, seu intervencionismo, sua política científica que o legitimam como moderna forma de poder.

Na medida em que os Estados das metrópoles criam e preservam os monopólios da ciência, controlando e manipulando a exportação do *know-how* e da tecnologia, elas cortam aos Estados periféricos a possibilidade de praticarem uma política científica eficaz. Por outro lado, já foi dito que as sociedades dependentes não dispõem de meios e recursos humanos suficientes para desenvolverem um nível tecnológico equiparável ao das metrópoles. O Estado periférico, sendo expressão de outra configuração capitalista, não pode assumir com êxito funções do Estado monopolístico. É por isso que a política intervencionista do Estado periférico assume um caráter mais simbólico que real. O Estado cria instituições, centros de pesquisa, promove a formação de recursos humanos a alto nível, mas o *output* não realimenta o próprio sistema econômico. A dinâmica deste é assegurada e controlada pelo *know-how* importado de fora, introduzido pelas multinacionais. Eis um dos resultados do trabalho de Regina Morel, mi-

nuciosamente elaborado à base das informações empíricas disponíveis.

A intervenção estatal manifesta-se ainda em um segundo nível, que é o dos tratados e acordos internacionais, assinados com países de tecnologia mais avançada. A intenção do Estado periférico é claramente uma intenção emancipatória. Introduzindo as modernas tecnologias espera criar as condições adequadas para o crescimento econômico, considerado por sua vez pré-requisito para a independentização do exterior. A intenção dos Estados do capitalismo central é claramente a de preservar seu monopólio e de capitalizar, à custa das nações dependentes, sua superioridade tecnológica. O "Diálogo Norte-Sul" é a expressão clara desse conflito. Como as condições de trabalho sempre são fixadas pelos detentores dos meios de produção, as condições de comercialização do *know-how* também são fixadas pelos seus detentores. A intervenção do Estado periférico no processo econômico através de tratados internacionais de importação de tecnologias é uma medida política que em parte anula, em parte se contrapõe às medidas internas de uma política científica — como o demonstra a autora de *Ciência e Estado - A política científica no Brasil* em seu estudo de caso sobre o tratado nuclear Brasil-Alemanha. Negligenciando-se a produção científica interna, ignorando-se a opinião da comunidade científica nacional, importa-se um *know-how* e uma tecnologia que por sua vez só podem ser mobilizados pelos cientistas e técnicos importados. O Estado documenta assim a "incapacidade" e a "ineficácia" dos produtores e da produção da ciência no Brasil.

Nestes termos, a função ideológica das ciências como instrumento legitimador do poder também precisa ser revista à luz das condições da dependência. Nas metrópoles, a ciência legitima o poder estatal porque ela é mobilizada como força produtiva, assegurando a estabilidade e expansão do sisterma de produção capitalista. Em sociedades dependentes, o simples fato da ciência não funcionar como força produtiva inequivocamente, mas de, por um lado, ser também instrumento de manutenção do novo padrão de dependência e, por outro (focalizando-se o caso da ciência autóctone), de não ser valorizada e capitalizada como tal, impede sua utilização ideológica nos termos da metrópole.

Convém, porém, lembrar que as condições de dependência, especialmente na fase da internacionalização do mercado interno, exigem uma configuração do Estado que neutralize as forças políticas da sociedade civil, ou seja, que despolitize as massas. A idéia do Estado tecnocrático que resolve problemas técnicos que independem de uma *praxis* política, corresponde exatamente a estas exigências. Isso explica a dissolução da grande maioria das democracias liberais nos países latino-americanos e sua não emergência em outras regiões do Terceiro Mundo, assim como a implementação de formas estatais na maior parte de caráter autoritário. Estes procuram sua legitimação na racionalização e cientifização da esfera política. Os problemas nacionais deixam de ser problemas sociais, econômicos e políticos; convertem-se em questões técnicas e científicas.

É nesse sentido que a ciência assume papel legitimador nos Estados do capitalismo dependente. Mas, aqui, a legitimação funciona de forma distinta da que ocorre nos países do capitalismo central. Enquanto nestes ela não é *meramente* ideologia (embora *também* o seja), pois a ciência, de fato, constitui um *input* necessário para o desenvolvimento das forças produtivas, esse fundamento real da legitimação tecnocrática inexiste nos países do capitalismo periférico. Daí a ciência funcionar nesses países, em geral, como *status symbol*, como fator de prestígio interna e internacionalmente. Um país ou uma sociedade que já disponham do seu próprio satélite artificial, do seu próprio reator atômico, que pode ostentar uma moderna tecnologia em diferentes níveis, perde, aparentemente, o seu caráter de dependente. Nisso, a ciência como ideologia tem as características de toda a ideologia: um *Schein*, uma ilusão, que deforma e dissimula as relações reais. Mas, o que está sendo dissimulado? Precisamente o fato de que a ciência nos países do capitalismo dependente, ao contrário do que ocorre nos países do capitalismo central, não joga, nem pode jogar, nenhum papel relevante no desenvolvimento das forças produtivas, na medida em que o dinamismo da economia é assegurado, não pela produção científica autóctone, mas pela importação de uma tecnologia já pronta, desenvolvida graças a uma pesquisa científica realizada no exterior. Dito de outra forma: enquanto nos países do centro a força legitimadora da ideologia tecnocrática deriva, em grande parte, do fato de a ciência funcionar autenticamente como mediadora da esfera econômica (transformando-a e sendo por ela transformada), sua função, nos países dependentes, é exatamente a de dissimular a realidade da dependência, numa de suas dimensões essenciais, que é a dependência científica e tecnológica.

Indiretamente, tem igualmente uma função importante, que é a de fornecer o paradigma de um saber exato, neutro, apolítico, em princípio idêntico ao saber que o Estado mobiliza para funcionar, para planejar e conduzir o processo de desenvolvimento. O Estado pode excluir a participação das massas no processo decisório, porque as tarefas que lhe cabe executar são por definição apolíticas,

calcadas sobre o modelo das ciências exatas, que esgotam a totalidade da ciência possivel. Somente é licito especular sobre a viabilidade a longo prazo dessa legitimação cientifica, no momento em que a realidade, sob o impacto de crises internas ou internacionais, desmentir, de forma excessivamente flagrante, as promessas da ideologia. Por outro lado, não se pode excluir, dogmaticamente, a possibilidade de que em determinados paises do capitalismo periférico, mais avançados industrialmente, essa legitimação possa receber, de fato, um suporte material. Nesse caso, a legitimação cientifica, não será, meramente, ideologia: como nos paises centrais, a ciência autóctone passará, de fato, a funcionar *também* como força produtiva. Mas, nesse caso não estaria, precisamente, ultrapassada a condição de dependência?

Resta chamar atenção para o *caráter pioneiro* do trabalho de Regina Morel. É um dos poucos trabalhos de sociologia da ciência, ou melhor, de sociologia da politica científica no Brasil, que tematizam a problemática da ciência na sociedade nacional. É, a meu ver, um esforço único de elaborar ao nivel teórico e empírico problemas, condições e repercussões da ciência dependente. Através da reflexão critica, consistente e construtiva, Regina Morel fornece uma contribuição decisiva para a superação deste estado de coisas.

Barbara Freitag

Zollikerberg, Zurich, 1978

BIBLIOGRAFIA DO PREFÁCIO

ADORNO, Th. W., *Aufsaetze zur Gesellschaftstheorie und Methodologie*. Frankfurt, Suhrkamp Verlag, 1970.

ALTVATER, Elmar, "Krise und Kritik — Zum Verhaeltnis von oekonomischer Entwicklung und Bildungs — und Wissenschafts politik", *in* Stephan Leibfried, (org.): *Wider die Untertanenfabrik*. Colônia, Pahl-Rugenstein Verlag, 1967.

BELL, Daniel, *The Coming of Post-Industrial Society*. Nova York, Basic Books, 1973.

CALDER, Nigel, *Technopolis — Kontrolle der Wissenschaft durch die Gesellschaft*. Dusseldorf - Viena, Econ-Verlag, 1971 (original inglês: Londres, *Technopolis*).

CARDOSO, F.H., e E. Faletto, *Dependencia y Desarrollo en América Latina*. México, Siglo Veintiuno, 1969.

CORREA, H., *The Economics of Human Resources*. Amsterdan, 1963.

DAHRENDORF, R., *Class and Class Conflict in Industrial Society*. Stanford University Press, 1959 (original alemão: *Klassen und Klassenkonflikt in der industriellen Gesellschaft*, 1957).

ELLUL, Jaques, *The Technological Society*. Nova York, Alfred Knopf, 1964 (original francês: *La technique ou l'enjeu du siècle*, 1954).

GALBRAITH, John K., *The Affluent Society*. Nova York, Signet Books, 1965.

GRAMSCI, Antonio, *Il Materialismo Storico*. Turin, Einaudi, 1973.

HABERMAS, Juergen, *Erkenntnis und Interesse*. Frankfurt am Main, Suhrkamp Verlag, 1968.

HABERMAS, Juergen, *Technik und Wissenschaft als 'Ideologie'*, Frankfurt am Main, Suhrkamp Verlag, 1968.

HIRSCH, Joachim, "Thesen zur Funktion und zum Charakter des Staatsinterventionismus im Technologiebereich", *in* Altvater, Basso, Mattick, Offe, *et al.*, *Rahmenbedingungen und Schranken Staatlichen Handelns*. Frankfurt am Main, Suhrkamp Verlag, 1976 (resumo do encontro realizado no Istituto per lo Studio della Società Contemporanea (ISSOCO), em março de 1975, em Florença, sob a direção de Lelio Basso).

HIRSCH, Joachim, e Stephan Leibfried, *Materialien zur Wissenschafts — und Bildungspolitik*. Frankfurt am Main, Suhrkamp Verlag, 1971.

HORKHEIMER, Max, e Th. W. Adorno, *Dialektik der Aufklaerung*. Frankfurt am Main, Fischer Verlag, 1970.

KENDRICK, J.W., *Productivity Trends in the United States*. Princeton, 1961.

KLAGES, Helmut, *Soziologie Zwischen Wirklichkeit und Moeglichkeit — Plaedoyer für eine projektive Soziologie*. Colônia-Opladen, 1968.

MARCUSE, Herbert, *One-Dimensional Man, Studies in the Ideology of Advanced Industrial Society*. Boston, Beacon Press, 1964.

MARX, Karl, *Das Kapital. Kritik der politischen Oekonomie*. Berlim, Dietz Verlag, 1951.

NARR, Wolf Dieter, "Determinação sistêmica como nova categoria na ciência e na política", *in* D. Senghaas, *et al.*, *Análise de sistemas, tecnocracia e democracia*. Rio de Janeiro, Tempo Brasileiro, 1974 (original alemão: *Systemzwang als neue Kategorie der Wissenschaft und Politik*, 1967).

OFFE, Claus, *Strukturprobleme des Kapitalistischen Staates*. Frankfurt am Main, Suhrkamp Verlag, 1972.

PARSONS, Talcott, *The Social System*. Londres, Collier-Macmillan, Free Press, 1964.

ROEDEL, Ulrich, *Forschungs Prioritaeten und technologische Entwicklung*. Frankfurt am Main, Suhrkamp Verlag, 1972.

ROLHAUSEN, Claus, *Wissenschaft und gesellschaftliche Reproduktion*. Frankfurt am Main, Suhrkamp Verlag, 1975.

SPEER, Albert, *Inside the Third Reich*. Nova York, Avon Books, 1970 (original alemão: *Erinnerungen*, 1968).

TAVARES, Maria da Conceição, *Da substituição de importações ao capitalismo financeiro*. Rio de Janeiro, Zahar, 1973.

WEBER, Max, *Soziologie — Weltgeschichtliche Analysen Politik*, org. por Johannes Winckelmann. Stuttgart, Kroener Verlag, 1956.

INTRODUÇÃO

Este trabalho foi realizado, originariamente, como tese de mestrado em Sociologia apresentada ao Departamento de Ciências Sociais da Universidade de Brasília e defendida a 12 de dezembro de 1975.

O que me levou à escolha do tema foi a inegável repercussão de que recentemente se revestiu no Brasil a discussão sobre a "ciência nacional". Esta deixou de ser um tema exclusivo de congressos, fóruns e debates mais ou menos fechados dos cientistas, passando a constar de planos e pronunciamentos oficiais dos últimos governos, além de ocupar freqüentemente as primeiras páginas dos jornais, como durante as últimas reuniões da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência ou no caso do discutido Acordo Nuclear Brasil-Alemanha.

Do lado dos cientistas, estes desde sempre lamentam a falta de verbas, a má estruturação das instituições, a burocratização da pesquisa, a falta de participação nas decisões e, recentemente, a exclusão de importantes pesquisadores de universidades e institutos de pesquisa por motivos políticos. Do lado dos órgãos que formulam a política nacional do setor, ora se culpa o cientista individual de ser mau administrador, pouco eficiente, sábio "desligado" em sua torre de marfim, ora se colocam nele todas as esperanças da construção de uma "potência emergente".

Ultimamente a ciência nacional foi brindada com financiamentos nunca dantes imaginados,[1] dois planos de desenvolvimento

1. Segundo dados de *Ciência e Cultura* 30, (2), fevereiro de 1978, os recursos do orçamento-programa do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico aprovado pelo Presidente Geisel são superiores a 2,7 bilhões de cruzeiros. O *Jornal do Brasil* de 2/5/78 informa que o orçamento-programa para o mesmo ano é de 4 bilhões de cruzeiros.

e um lugar de honra nos pronunciamentos oficiais. Houve, sem dúvida, uma reativação da política científica; meu propósito, então, foi entender as razões dessa nova ênfase. A ciência está na berlinda: por que, afinal?

Não me propus fazer uma *história da ciência brasileira*; o objetivo do trabalho foi o de analisar a política científica no Brasil a partir de sua institucionalização na década de 50. Nesta análise, as relações recentes entre a ciência e o Estado, institucionalizada em termos de uma política científica, vêm se opor não só a algumas teorizações da sociologia da ciência, mas também aos que, à esquerda e à direita, tratam a ciência ora como o motor do *progresso*, ora como o bode expiatório de todos os males da civilização.

No Capítulo I procuro definir o marco teórico do trabalho. Para tanto, faço uma revisão crítica da literatura da sociologia da ciência que, em geral, se limita a descrever os padrões internacionais e institucionais internos ao microcosmo da atividade científica. Este tipo de análise se enfraquece, na medida em que não questiona as relações — históricas — que as condições de produção e utilização da ciência mantêm com uma determinada divisão do trabalho social.

No Capítulo II discuto o surgimento, institucionalização e evolução da política científica no Brasil como parte de uma política global de intervenção do Estado. Procuro ver como no discurso oficial se justifica a ação estatal no setor e quais as propostas e objetivos explicitamente colocados.

No capítulo seguinte, tais objetivos explícitos, que tendem a concentrar-se em torno da idéia da "ciência como força produtiva", são confrontados com a realidade de um país capitalista periférico, cujos setores produtivos mais dinâmicos se expandem incorporando inovações e *know-how* importados. As contradições já apontadas por muitos entre, de um lado, as políticas econômicas e, de outro, a política científica refletem, a meu ver, mais do que a mera ineficiência de setores técnico-burocráticos ou a má administração do aparato estatal.

O Capítulo IV é um estudo de caso, o da política nuclear; tomando-a como política pública, procuro confrontar as "intenções" ou objetivos propostos pelo discurso oficial com sua implantação efetiva. A abordagem histórica demonstra que muita coisa que se diz e que se procura fazer hoje no contexto do Acordo Brasil-Alemanha não é novidade há mais de 25 anos. Os físicos que o digam. Quando terminei este trabalho, o acordo acabara de ser assinado; mas, julgo que o desenrolar dos acontecimentos vieram

comprovar as reflexões aqui contidas, evidenciando as contradições entre a retórica governamental e a implantação efetiva da política nuclear, dentro dos marcos e compromissos que definem nossa condição de país dependente.

Ao fim de cada capítulo faço um resumo das idéias desenvolvidas. O último traz uma tentativa de conclusão geral.

Temo não ter dado conta ao longo do livro de um tema tão vasto e, não me iludo, tão ambicioso. Certamente ficou o ranço do trabalho acadêmico que o originou. Os que esperam de mim "receitas" ou "soluções milagrosas" definidas por critérios de eficiência técnica, que me perdoem; deixo esta tarefa para os "tecnocratas", que, afinal, são pagos para isso...

CAPÍTULO 1

O MARCO TEÓRICO

"A ciência por ti praticada deve permanecer 'pura': só com essa condição poderás conservar a tua fé na verdade. Mas essa verdade põe-te na obrigação de reconhecer que não tens qualquer poder sobre o que, a partir do exterior, produz e determina o objeto da tua ciência. A tua 'neutralidade' é tão obrigatória como ilusória. Pois a neutralidade só é verdadeira quando tens o poder de afastar as interferências: se não és capaz de fazê-lo, essa neutralidade converte-se em vítima e auxiliar de qualquer poder que decida utilizá-la."

(Herbert Marcuse, "Sobre Max Weber")

Em linhas gerais, a reflexão sobre a ciência e seu papel na sociedade concentra-se em torno do seu "bom" ou "mau" uso: ou se apresentam previsões catastróficas sobre o fim a que nos conduzirão suas descobertas, caso colocadas a serviço de um *Dr. Strangelove* qualquer, ou se louvam as possibilidades de uma nova era de "amor, paz e prosperidade", sob os auspícios de uma Ciência — a "verdadeira" — purificada dos interesses mesquinhos que teimam em tirá-la do bom caminho.

Não raro nos deparamos também com análises mais ou menos bem intencionadas a respeito da responsabilidade social do cientista individual, esse "aprendiz de feiticeiro" que tudo pode porque tudo sabe. Caberia a ele controlar o uso de suas descobertas: desde o já clássico caso da bomba atômica até a "guerra bacteriológica" no Vietnã, passando pelas implicações racistas de uma sociobiologia, pela utilização de seres humanos em pesquisas neurológicas, pelo recente debate em torno da Engenharia Genética, e, *last but not least*, pelos levantamentos de informações na área de ciências sociais a respeito dos países subdesenvolvidos, constituindo um setor novo e promissor — o da pesquisa antiinsurrecional.

Tais tipos de reflexões, propositadamente caricaturadas acima, denotam uma falsa avaliação da questão e escamoteiam o essencial. Toma-se "A Ciência" como um conjunto de conhecimentos prontos, acabados, fator de progresso ou de destruição, dependendo do uso que dela se faça, mantendo com a sociedade, portanto, apenas uma relação de exterioridade. Questionam-se os seus efeitos, mais do que a maneira pela qual ela é historicamente produzida, constituindo-se numa prática dentre outras no contexto de sociedades determinadas.

Parte da superestrutura, a ciência se constitui num sistema de idéias que define um determinado tipo de conhecimento e apreensão da realidade. Ela surge e se desenvolve ligada às necessidades e práticas humanas, que condicionam assim suas formas de produção, reprodução e utilização.

A idéia da ciência como um complexo autônomo e de implicações neutras "em si" tem raízes na tradição da história da ciência e da própria sociologia da ciência.

Do lado da História, em geral, a ciência é examinada sem que se levem em conta os condicionamentos exercidos por outras estruturas sobre o desenvolvimento do conhecimento científico. Frequentemente, a história do pensamento científico é descrita privilegiando-se o "gênio criador", à margem dos fatores econômicos e sociais.

O desenvolvimento do pensamento científico é muitas vezes examinado em relação exclusiva com o desenvolvimento das idéias em geral. Estabelecem-se então inter-relações entre idéias científicas, filosóficas e literárias — estas idéias científicas são apreendidas num "vácuo institucional", como se fossem entidades autônomas e independentes que estabelecessem entre si relações diretas.[1]

A tradição sociológica, por outro lado, tem sido influenciada pelo pensamento de Karl Mannheim em suas análises da *intelligentsia*, e pelo de Max Weber: os cientistas e o conhecimento científico são neutros e encarnam a realização da idéia da razão.[2]

Para Weber, o progresso científico é a fração mais importante do processo de intelectualização que estamos assistindo há milhares

1. Críticas a essa abordagem encontramos em John D. Bernal, *História Social da Ciência;* Joseph Hodara, *Científicos vs. Políticos* e Hilary Rose e Stephen Rose, *Science and Society.*

2. Karl Mannheim, *Ideologia e utopia* e *Sociologia da cultura;* Max Weber, *O político e o cientista* e *A ética protestante e o espírito do capitalismo.*

de anos, ligado ao "desencantamento do mundo", parte do "espírito" do capitalismo.

O desenvolvimento da ciência, garantindo um domínio eficaz e calculado da natureza, assim como maior produtividade do trabalho humano, representaria o racionalismo tipicamente ocidental, que alcança o seu apogeu no capitalismo. O domínio da natureza e a divisão de trabalho que caracterizam o capitalismo obedeceriam a princípios técnicos, essencialmente neutros e racionais.

Utilizando uma noção puramente formal de racionalismo, Weber privilegia a razão *técnica*, minimizando seus condicionamentos sociais e políticos. É neste ponto que Marcuse[3] vem justificadamente criticá-lo: a razão *técnica* é historicamente determinada; por trás de necessidades técnicas escondem-se interesses sociais específicos e relações de dominação entre os homens.

Para Mannheim, caberia aos intelectuais a missão de planejar e construir a sociedade democrática. Por constituírem um agregado entre as classes e também devido ao tipo de treinamento que recebem, seriam capazes de encarar os problemas de várias perspectivas, mudariam facilmente de pontos de vista e estariam menos rigidamente engajados num dos lados do conflito. Graças à sua formação especial, seriam ainda capazes de empatia, isto é, de se porem no lugar do outro, transcendendo o próprio meio.

Mannheim considera a *intelligentsia* socialmente desvinculada como um fenômeno característico da época moderna: a atividade intelectual não é exercida por uma única classe social, mas por um estrato social cujos membros são recrutados em todas as classes. Isso faz com que os intelectuais resumam em si todos os interesses que permeiam a vida social; estando acima dos interesses objetivos de classes sociais específicas, podem alcançar uma perspectiva total e uma capacidade de síntese desconhecidas em outros grupos ou classes sociais.

Retomando a fé iluminista na razão, Mannheim apresenta a atividade intelectual como pairando acima de interesses determinados; caberia, pois, ao intelectual, enquanto encarnação da razão, o papel de forjador de um novo tipo de sociedade.[4]

3. Herbert Marcuse, "Sobre Max Weber", *in* Max Weber, *O político e o cientista.*

4. Idéia essa que parece exercer um certo fascínio junto aos próprios intelectuais e que vamos reencontrar, aqui e ali, nos trabalhos de alguns analistas da "moderna sociedade industrial" que, de leste a oeste, louvam os prodígios da revolução científico-tecnológica.

Essa tradição é seguida pela sociologia da ciência que tem analisado a ciência institucionalizada nos seguintes termos: a investigação científica é efetuada por indivíduos que desempenham determinados papéis, para os quais foram especialmente treinados, motivados por determinados valores (criatividade, busca do conhecimento, neutralidade) que, por sua vez, levam-nos a nos conformarmos com determinadas normas (publicar trabalhos, prestar exames e concursos, etc.). Nesse tipo de abordagem, amplamente difundida de maneira mais ou menos explícita,[5] retoma-se a idéia do sistema social de Parsons.[6] Assim, Storer identifica cinco sistemas sociais na sociedade — o econômico, o político, o religioso, o familiar e o científico — e considera a criatividade, o desejo de criar, como uma necessidade humana fundamental. O agente "criador" precisaria que sua obra fosse confirmada e aceita por outras pessoas. No decorrer do processo de socialização do cientista, esta necessidade de receber uma resposta positiva à sua atividade criadora se transformaria na aspiração pelo reconhecimento profissional por parte de seus pares, o que o levaria a internalizar e a obedecer às normas e padrões do trabalho científico.

Temos aí, transplantada para o campo da atividade científica, a versão de Parsons do processo de socialização: o sistema de personalidade individual e o sistema social são complementares, unidos por interesses e valores comuns que, afinal, servem a ambos e garantem a manutenção e o equilíbrio da sociedade como um todo.

O conceito de "comunidade científica" aparece na maior parte desses trabalhos. Definida em geral de maneira genérica e idealista, é apresentada como sendo formada por indivíduos que têm interesses e ideais comuns, guiados pelos mesmos valores, obedecendo às mesmas normas. Assim, Merton[7] e Barber[8] enfatizam o *ethos* da ciência, ou seja, o complexo de valores e normas que se consideram como obrigação moral para o cientista. Merton assinala quatro normas: universalismo, comunitarismo, desinteresse e ceticismo organizado; a estas, Barber acrescenta mais duas: racionalidade e neutralidade emotiva.

5. Por exemplo: Bernard Barber, *Science and the Social Order;* Joseph Ben-David, *O papel do cientista na sociedade;* Robert K. Merton, "Science and the Social Order", *in* B. Barber e W. Hirsch (orgs.), *The Sociology of Science;* Norman W. Storer, *The Social System of Science.*

6. Talcott Parsons, *The Social System.*

7. Robert K. Merton, "Science and the Social Order", *in* B. Barber e W. Hirsch (orgs.), *The Sociology of Science.*

8. Bernard Barber, *Science and the the Social Order.*

Tais normas e valores, que definem o "fazer ciência" e cuja obediência permite penetrar na fechada comunidade dos sábios, são definidos de uma vez por todas de maneira idealista e a-histórica, como que caídas do céu.

Alguns autores observam que nem sempre a atividade científica segue os nobres padrões citados acima. Assim, Kuhn, Hagstrom e os próprios Merton e Barber, dentre outros, ao analisarem a "comunidade científica" ressaltaram o aspecto *conservador* da educação recebida por seus membros e as *resistências à inovação* que os próprios cientistas experimentam. Segundo Kuhn,[9] a atividade científica *normal* é pautada por "paradigmas", que indicam quais os problemas de investigação "legítima" e quais as maneiras "legítimas" de abordá-los. A atividade de cientista, então, identifica-se com a resolução de um quebra-cabeça: a adesão aos princípios da ciência define os problemas suscetíveis de serem analisados e quais as soluções aceitáveis.

Corroborando esta idéia, Merton[10] destacou que descobertas idênticas, feitas simultânea e independentemente por diversos autores, ocorrem repetidamente, sendo na verdade o padrão e não a exceção na história da ciência. No mesmo sentido, Hagstrom,[11] Barber[12] e Reif[13] assinalam a freqüência com que os cientistas resistem às descobertas científicas, o que se opõe à idéia do cientista como *the open-minded man*. Além dos elementos culturais (teorias e conceitos, padrões metodológicos, idéias religiosas), também os padrões de interação social dos cientistas podem tornar-se fontes de resistência. Barber destaca aí a posição profissional do descobridor, sua especialização profissional, as "escolas" a que ele se filia, como elementos que vão influir na aceitação da sua descoberta. Reif observa que, em geral, o cientista puro é descrito como alguém que se dedica ao estudo dos fenômenos naturais, motivado apenas por sua curiosidade intelectual, desligado de outras preocupações; essa imagem — comenta ele — não corresponde à

9. Thomas S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions* e "A função do dogma na investigação científica", *in* Jorge Dias de Deus (org.), *A crítica da ciência.*

10. Robert K. Merton, "The Role of Genius in Scientific Advance", *in New Scientist*, p. 259-306, 1961.

11. Warren O. Hagstrom, "O controle social dos cientistas", *in* Jorge Dias de Deus (org.), *op. cit.*

12. Bernard Barber, "Resistance by Scientists to Scientific Discovery", *in* B. Barber e W. Hirsch (orgs.), *op. cit.*

13. F. Reif, "The Competitive World of the Pure Scientists", *in* Norman Kaplan (org.), *Science and Society.*

realidade: o cientista luta continuamente por prestígio e sucesso, já que depende do julgamento de seus colegas.

Estas análises da prática profissional do cientista pouco oferecem além de uma mera descrição. Exercendo tentativas superficiais de "desmistificação" da atividade científica, tais autores não conseguem em suas reflexões ultrapassar os estreitos limites da "comunidade científica"; fazem uma análise interna de seus problemas, conflitos, disputas, rivalidades. Tornando públicas as "mazelas" e infortúnios do cientista, a única conclusão a que nos levam é que, infelizmente, este não é perfeito..."[14]

Merton tenta inúmeras vezes incorporar a noção de *conflito* às suas análises da ciência institucionalizada. Mas fica evidente a qualquer reflexão mais profunda que os conflitos em geral são tratados apenas do ponto de vista individual, como disfunções, desvios de um padrão *normal*.

Por exemplo, este mesmo autor " observou que uma das características das instituições sociais é que elas são geridas por normas potencialmente conflitantes, o que ocorre também com a ciência. As normas institucionais da ciência exercem pressão sobre os cientistas; assim, a ênfase na originalidade reforça as disputas pelo reconhecimento social da prioridade da descoberta. Essas disputas enchem toda a história da ciência. Dependendo os cientistas da aceitação e reconhecimento de seus pares, tendem a lutar para ter seus nomes ligados a trabalhos importantes e temem o anonimato. No entanto, à medida que a atividade científica torna-se mais complexa e é realizada por grande número de indivíduos, que trabalham em equipe, o papel de cada um torna-se cada dia menos claro. Os cientistas respondem de maneira variada a essa pressão: seja de maneira agressiva e competitiva, na base do *publish or perish*, seja adotando comportamentos desviantes, como fraude, plágios, etc., seja ainda partindo para uma atitude retraída e derrotista, saindo do campo de competição — é o que Merton qualifica de ambivalência dos cientistas.

14. A propósito de conflitos e disputas entre cientistas, Watson nos oferece, sem quaisquer pretensões de teorizações sociológicas ou explicações dogmáticas e generalizantes, um relato pleno de humor sobre as circunstâncias que cercaram a descoberta que lhe valeu o Prêmio Nobel de Medicina de 1962: a elucidação da estrutura do ácido desoxirribonucléico (DNA), que constitui o material genético. São por ele desmistificadas todas as idéias que cercam a atividade científica: a busca desinteressada do saber, a cooperação, a lealdade a normas institucionais, etc. Ver James D. Watson, *The Double Helix*.

15. Robert K. Merton, "Priorities in Scientific Discoveries: a Chapter in the Sociology of Science", *in* B. Barber e W. Hirsch (orgs.), *op. cit.* e "The Ambivalence of Scientists", *in* N. Kaplan (org.), *Science and Society*.

Nas análises clássicas da "sociologia da ciência", a *institucionalização* tem sido um dos temas preferidos da abordagem sistêmica; o termo assume aí um duplo significado: de um lado, refere-se à padronização dos comportamentos da "comunidade científica", ou seja, à interiorização e aprendizagem de papéis; de outro, à instalação e ao aparecimento no seio da sociedade de um lugar próprio, aceito e reconhecido pela ciência como *subsistema*. Assim, alguns autores vão tentar explicar tal fenômeno em função de aspectos culturais, muitas vezes especificamente religiosos.[16] A institucionalização da pesquisa científica é então tomada como sinal de secularização e modernização, parte de uma tradição cultural ocidental.

Esta abordagem de cunho idealista e superficial desconhece as condições sociais que propiciaram a institucionalização da ciência; não analisa tampouco como as formas de produzi-la se modificam historicamente.

Mesmo um autor como Ben-David, que se propõe a fazer uma análise sociológica da evolução da atividade científica, limita-se a uma abordagem historicista. Estabelece simplesmente analogias temporais entre o surgimento da ciência moderna e elementos culturais, ou relaciona-o vagamente com o aparecimento na Europa setentrional de uma "classe móvel", uma "classe nova", que ele não especifica nem nomeia. Identificando a institucionalização da ciência com o aparecimento do papel científico, explicado em termos de motivações pessoais, Ben-David não se indaga como e por que tais motivações se "instalam" nas "pessoas". Ainda que Ben-David apresente alguns dados históricos de interesse, fica limitado a uma análise idealista, formal e descritiva do desenvolvimento da atividade científica."[17]

Em análises deste tipo, as mutações surgidas no processo de trabalho científico são simplesmente atribuídas a uma "revolução científica e técnica", que teria, de um lado, instaurado a ciência como a força produtiva decisiva e, de outro, inaugurado uma nova era de progresso e racionalidade na evolução da sociedade hu-

16. Merton, Parsons e Ben-David, por exemplo, assinalam a importância do protestantismo no surgimento da instituição da ciência, influenciados pelas análises de Weber sobre o protestantismo e o espírito do capitalismo. Ver Robert K. Merton, "Puritanism, Pietism and Science", *in* B. Barber e W. Hirsch (orgs.), *op. cit.*; Talcott Parsons, "The Institutionalization of Scientific Investigation", *in* B. Barber e W. Hirsch (orgs.), *op. cit.*; Joseph Ben-David, *O papel do cientista na sociedade*.

17. Joseph Ben-David, *O papel do cientista na sociedade*.

mana.[18] Galbraith,[19] por exemplo, chega a afirmar que os educadores e cientistas representam no atual sistema industrial o mesmo papel que a comunidade financeira e bancária representou nos estágios iniciais do desenvolvimento desse sistema: hoje o fundamental seria manter uma oferta de talentos qualificados (garantidos por um complexo de instituições educacionais) e estar a par das inovações científicas e tecnológicas.

A noção de "comunidade científica" está presente, com maior ou menor destaque, tanto nas análises dos teóricos da sociedade pós-industrial — que encaram os seus componentes como os demiurgos da civilização contemporânea — quanto na tradição da sociologia da ciência, que examinamos acima. Tal comunidade é apresentada como constituindo um mundo fechado, independente, protegido por fronteiras, normas e padrões imutáveis que lhes são próprios. Estamos novamente diante do "intelectual socialmente desvinculado" de Mannheim que, num limbo qualquer, bem acima do comum dos mortais, se dedica às suas elucubrações mentais.

Ora, assim como não podemos encarar as características institucionais da prática científica como simples epifenômeno de estruturas e determinações externas — o que levaria a uma explicação simplista como todos os reducionismos — também não faz sentido uma análise que se atenha exclusivamente à descrição formal do discurso de que essa prática se reveste e através da qual se justifica para efeito interno e externo.

As análises sistêmicas ignoram as funções *externas* que a ciência institucionalizada e seu corpo de produtores vão cumprir objetivamente; são essas funções que a tornam possível e socialmente necessária. O fundamento último das condições de sua produção e reprodução reside em setores externos. Em realidade, as transformações, surgidas na ciência enquanto instituição e nas orientações (os "padrões") que a definem, são produtos históricos de um tipo particular de relações sociais e de produção. Cabe à Sociologia estabelecer as condições externas que determinam o aparecimento de um sistema de relações de produção, circulação e consumo no campo científico. É preciso, então, situar o trabalho intelectual no complexo geral de relações sociais; todo o sistema de recrutamento,

18. Benjamin Coriat, *Science, Technique et Capital*, ao criticar *La Civilisation au Carrefour*, de Radovan Richta, mostra como as teses da "revolução científica e técnica" ganham um curioso consenso a leste e a oeste, justificando tanto os que defendem determinadas "reformas econômicas", quanto os que põem nela as esperanças do "fim dos antagonismos de classe".

19. Ver John K. Galbraith, *O novo estado industrial*.

treinamento e especialização dos intelectuais está social e economicamente condicionado. Esta perspectiva permite entender as transformações por que passa esta atividade, realizada agora coletivamente no interior de unidades de produção hierarquizadas e diferenciadas, técnica e socialmente.[20]

Neste sentido, a "comunidade científica" se define pelo lugar que ocupa no conjunto da divisão social do trabalho; a despeito do discurso liberal que teima em identificá-la com a "República da Ciência",[21] O seu aparecimento e os padrões de sua prática profissional estão historicamente condicionados por estruturas bem mais amplas do que os estreitos limites da Academia.

O aparecimento da atividade científica como uma profissão e especialização está ligado à divisão capitalista do trabalho, que estabeleceu uma separação entre o trabalho manual e o intelectual, entre o planejamento e a execução, instituindo o parcelamento das tarefas, transformação iniciada com a manufatura. O importante, então, é analisar como se caracteriza e se transforma o trabalho intelectual, no conjunto da divisão social do trabalho.

Opondo-se a uma tradição idealista que apresentava os intelectuais como grupos autônomos, Gramsci[22] mostra os fundamentos históricos da categoria de intelectual, que teria funções econômicas, sociais e políticas bem determinadas na manutenção e/ou transformação de sociedades concretas. Toda classe que exerce uma função econômica na produção — as classes fundamentais — criaria junto de si um corpo de intelectuais (os intelectuais orgânicos). Assim, o surgimento do intelectual contemporâneo — o quadro técnico, o especialista — estaria organicamente ligado ao surgimento do empresário capitalista. Tais intelectuais orgânicos encontrariam ao surgir uma outra categoria de intelectuais, correspondendo ao antigo bloco histórico: os *eclesiásticos*. Estes se reputariam autônomos, desvinculados dos interesses de classes, unidos apenas pelos ideais humanísticos e culturais comuns. Além de funções no campo econômico, os intelectuais orgânicos teriam ao nível da superestrutura, a função de tornar a classe que representam

20. Ver, a propósito, Pierre Bourdieu, *A economia das trocas simbólicas;* J. A. Guilhon Albuquerque, "Classes sociais e produção intelectual", *in Classes sociais e trabalho produtivo;* André Gorz, "Caracteres de classe da ciência e dos trabalhadores científicos" e "Divisão do trabalho, hierarquia e luta de classes", *in Divisão social do trabalho, ciência, técnica e modo de produção capitalista.*

21. Segundo a famosa definição de Michael Polanyi, "The Republic of Science: its Political and Economic Theory", *in* Edward Shils (org.), *Criteria for Scientific Development: Public Policy and National Goals.*

22. Antonio Gramsci, *A formação dos intelectuais.*

hegemônica e homogênea. Funcionários da superstrutura, caberia aos intelectuais orgânicos da classe dirigente, garantir, ao nível da sociedade civil, a hegemonia desta classe, organizando junto às classes subalternas o *consenso* em torno da ideologia e concepção do mundo da classe que representam. Além disso, teriam na sociedade política funções no aparato administrativo e coercitivo do Estado.

A assim chamada "revolução científica e técnica", quer a identifiquemos com o fenômeno da incorporação dos conhecimentos científicos à produção, quer com o aparecimento de um "setor" específico na sociedade conhecido como o de "Pesquisa e Desenvolvimento", correspondeu historicamente a transformações no modo de produção capitalista.

A história da constituição e organização da "ciência moderna" se vincula às transformações na vida comercial e industrial da Europa Ocidental, nos séculos XV e XVI, e ao triunfo político da burguesia na Inglaterra e na Holanda, nos séculos XVII e XVIII. Nos séculos XVI e XVII, a contribuição da ciência se dá principalmente na astronomia e na navegação; até o século XIX, na verdade, a ciência se beneficiou mais dos conhecimentos ligados às artes industriais, então já bastante desenvolvidas, do que para eles contribuiu. No final do século XVIII, no entanto, a ciência está presente em todo o âmbito da atividade industrial: energia, maquinaria, transportes, produtos químicos e munições.[23]

A passagem da manufatura para a grande indústria marca a importância da maquinaria, revolucionando o modo de produção. A grande indústria vem incrementar extraordinariamente a produtividade do trabalho ao incorporar a ciência ao processo de produção de mercadorias, contribuindo para o aumento da mais-valia relativa apropriada pelo capital.[24]

23. Tratam disso detalhadamente: Harry Braverman, *Trabalho e capital monopolista;* P. Blackett, "The Scientist and Underdeveloped Countries", *in* M. Goldsmith e A. MacKay (orgs.), *The Science of Science;* John D. Bernal, *Historia Social de la Ciencia,* e *Ciencia y Industria en el Siglo XIX.*

24. "(...) A burguesia não pode existir sem revolucionar constantemente os meios de produção e, por conseguinte, as relações de produção e, com elas, todas as relações sociais. (...) A burguesia durante seu domínio, apenas secular, criou forças produtivas mais poderosas e colossais do que todas as gerações em conjunto. A subordinação das forças da natureza ao homem, a maquinaria, a aplicação da Química na indústria e na agricultura, a navegação a vapor, as ferrovias, os telégrafos elétricos, a exploração de continentes inteiros para fins de cultivo, a canalização de rios, populações inteiras brotadas da terra como por encanto — que século anterior poderia prever que essas forças produtivas estivessem adormecidas no seio do trabalho social?" Karl Marx, "Manifesto comunista", *in* Harold Laski (org.), *O manifesto comunista de 1847,* p. 96 e 98.

A "revolução científica" está, pois, longe de ser um fenômeno meramente técnico, mas, ao contrário, historicamente diz respeito às transformações no modo de produção capitalista e às relações e interesses de classes aí configurados. Revolução nos instrumentos de trabalho, corresponde à supremacia do capital constante sobre o variável e, portanto, à subordinação do trabalho manual ao intelectual, ambos integrados no circuito de produção de mercadorias e valorização do capital.

Estabelece-se, então, a autonomização relativa da atividade intelectual, cabendo-lhe no campo econômico, de um lado as funções de planejamento e concepção dos meios de produção utilizados na indústria e, de outro, de supervisão e controle do trabalho manual.[25]

O trabalho, decomposto e subdividido em atividades diversas, é executado por diferentes grupos de trabalhadores, em lugares distintos. Se anteriormente o profissional do ofício detinha o conhecimento científico e técnico referente à sua especialidade, após o século XIX a produção de conhecimentos científicos vai estar confiada a grupos de técnicos específicos, submetidos também ao trabalho parcelado. Nas palavras de Braverman: "O Modo Capitalista de Produção destrói sistematicamente todas as perícias à sua volta, e dá nascimento a qualificações e ocupações que correspondem às suas necessidades. As capacidades técnicas são daí por diante distribuídas com base estritamente na 'qualificação'."[26]

A "ciência moderna" se desenvolve sob o signo da instrumentalização e apropriação da natureza; esta é vista como passível de dominação racional e técnica pelo homem, um instrumento potencial, material de controle e organização. Como destaca Marcuse,[27] a dominação cada vez mais eficaz da natureza fornece instrumentos para a dominação cada vez maior do homem pelo homem, por meio da dominação da natureza. Ciência, técnica e indústria se integram num mesmo sistema; assistimos à "cientização da tecnologia",[28] havendo entre ciência e tecnologia uma relação de *feedback.*

Foram as empresas alemãs as primeiras a organizarem laboratórios de pesquisa industrial que seriam modelos para outros

25. André Gorz, "Caracteres de classe da ciência e dos trabalhadores científicos" e "Divisão do trabalho, hierarquia e luta de classes", *in Divisão social do trabalho, ciência, técnica e modo de produção capitalista.*

26. Harry Braverman, *op. cit.,* p. 79; ver também Benjamin Coriat, *op. cit.*

27. Herbert Marcuse, *A ideologia da sociedade industrial.*

28. Expressão que Jurgen Habermas usa em "Technology and Science as Ideology", *in Toward a Rational Society.*

países. Na segunda metade do século XIX, o sistema universitário alemão já tinha um número considerável de professores e lentes, formando indivíduos nas profissões exigidas pelas indústrias.[29] Nos Estados Unidos, em 1920, havia 300 desses laboratórios de empresas e, em 1940, mais de 2.200.[30] Segundo Greenberg,[31] as companhias General Electric e American Telephone and Telegraph foram as pioneiras — antes da Primeira Guerra — a estabelecerem importantes organizações de pesquisa industrial.

Nas sociedades industrializadas, a época do "sábio" terminou. Este agora se converteu num produtor assalariado; a atividade científica passa a ser um trabalho coletivo, realizado em organizações específicas (universidades, institutos de pesquisa públicos e privados, empresas industriais, aparato estatal), dependendo de instrumentos de produção onerosos. Escapa ao trabalhador intelectual o controle não só dos meios de produção, como também o do produto de seu trabalho. A atividade de produção de conhecimentos científicos é agora regulada por um aparato institucional; dele faz parte o sistema escolar, com a função tanto de reproduzir o corpo de produtores, quanto de consagração (distingue o que é legítimo do que não é: temas, técnicas, etc.).[32]

O acesso à profissão de *produtor de conhecimentos científicos* é institucionalmente regulado por imperativos técnicos, internos ao campo: para ser reconhecido como tal é preciso conhecer o código

29. Harry Braverman, *op. cit.* É interessante comparar a posição de Braverman com a de Ben-David ("Scientific Productivity and Academic Organization in Nineteenth Century Medicine", *in* Norman Kaplan (org.), *op. cit.*). Analisando diferenças de produtividade científica nas ciências médicas (número de descobertas científicas e o número de pessoas fazendo tais descobertas) entre Alemanha, França, Inglaterra e Estados Unidos, desde 1800 até a Primeira Guerra, Ben-David chega à conclusão de que a razão da supremacia da Alemanha sobre a França no século XIX, e dos Estados Unidos sobre a Inglaterra nas três décadas que antecederam a Primeira Guerra estaria na descentralização das instituições acadêmicas, base da competição. Além de estar implícita aí a noção de que a "competição", tida como elemento constitutivo do capitalismo, é mais racional e mais eficaz do que outras formas de organização do trabalho, o autor não se preocupa em analisar as transformações por que estavam passando as diferentes formações sociais, nos momentos históricos abordados, como fator condicionante dos dados empíricos apresentados.

30. Harry Braverman, *op. cit.*, p. 141.

31. Daniel Greenberg, *The Politics of American Science.*

32. Sobre a "industrialização" do trabalho intelectual, ver: J. A. Guilhon Albuquerque, *op. cit.;* Pierre Bourdieu, *op. cit.;* José A. Gianotti, "Mais claro que mil sóis", *in Opinião*, 29 de julho de 1975, p. 14-15; Lúcio Kowarick, "Trabalho produtivo e improdutivo: comentários sobre o ângulo da acumulação e da política", *in Classes sociais e trabalho produtivo.*

necessário. Os produtos — obras em linguagem esotérica — só são acessíveis aos que sabem decifrar o código, cujas condições de aquisição, através do sistema escolar, estão desigualmente distribuídas na sociedade.

Nas formações sociais capitalistas, o aparelho escolar terá uma função estratégica na reprodução das relações de produção:[33] de um lado, o papel diretamente ligado à infra-estrutura econômica da sociedade, na medida em que selecionará, recrutará, e formará a força de trabalho em suas diversas "qualificações"; de outro, terá ainda a função ideológica de justificar diferenças *sociais* em nome de diferenças de "níveis de qualificação técnica". Contribui, portanto, para reproduzir o papel atribuído ao *saber* na divisão do trabalho, tanto em sua dimensão econômica quanto nas dimensões política e ideológica.

Vivemos, como diria Illich,[34] a "era da dominação profissional", em que a produção do *saber* está entregue a grupos de especialistas e peritos que o guardam a sete chaves e se distribuem hierarquicamente numa escala de saber/poder.

A carreira científica é estabelecida segundo normas e graus de reconhecimento outorgados pelos próprios cientistas. Estabelecem-se, então, certos critérios internos de legitimação — exames, temas,

33. No entanto, é preciso que nos lembremos, seguindo as idéias de Christian Baudelot e Roger Establet (*L'Ecole Capitaliste en France*), de Louis Althusser ("Ideología y Aparatos Ideológicos de Estado (Notas para una Investigación)"), *in Escritos* e de Nicos Poulantzas ("Escola em questão"), *in* Carlos H. Escobar (org.), *As instituições e os discursos*, que não é a escola que cria a divisão em classes nem tampouco as ideologias: ela apenas contribui tanto para a reprodução desta divisão quanto para a elaboração e inculcação da ideologia dominante. Para uma síntese e uma análise crítica das diversas abordagens teóricas sobre escola e sociedade, ver Bárbara Freitag, *Escola, estado e sociedade.*

34. Eis como esse autor a define: "Proponho que chamemos a segunda parte do século XX de 'a era da dominação profissional', durante a qual as pessoas tinham problemas, os peritos apresentavam soluções e os cientistas mediam as capacidades e as necessidades. (...) Os conjuntos de especialistas que atualmente dominam a criação, o julgamento e a satisfação das necessidades formam um novo tipo de cartel a que darei o nome de cartel das profissões dominadoras, estabelecidas ou tiranizantes." (Ivan Illich, "A era da dominação profissional — esboço para um capítulo de a história das necessidades", *in Opinião*, 19 de novembro de 1976, p. 11.)

Num texto cheio de humor e ironia, Illich ataca a "ideologia tecnocrática". Mas acaba se restringindo a uma descrição formal, na medida em que não chega a ligar essa ideologia com relações de produção e de dominação existentes em formações sociais determinadas e que afinal permitem entender o surgimento e "aceitação" dos mitos por ela difundidos. No final da história, os *peritos* acabam sendo declarados culpados, e acho que aí é que se manifesta o caráter superficial de sua análise.

técnicas, áreas, publicações, teses — que condicionam um sistema de recompensas, como a eponimia (prática de vincular o nome do cientista ao descobrimento), o Prêmio Nobel, medalhas, títulos acadêmicos, filiação a sociedades, academias, etc., configurando-se um sistema altamente competitivo.

Os padrões da carreira científica — institucionalmente definidos — correspondem a uma hierarquia de poder, justificada por diferenças técnicas. O acesso a cada patamar é rigidamente marcado por normas e ritos institucionalizados, que definem níveis de autoridade e de "competência legítima", acarretando a consagração de uns e a exclusão de outros.[35]

Na época da *big science*,[36] o modo de produção da ciência corresponde a uma prática coletiva de agentes com diferentes graus de saber/poder (administradores, diretores, chefes de equipes, assistentes e auxiliares de pesquisa, técnicos de laboratório, secretários, etc.), no interior de organizações específicas. Hierarquizada e "industrializada", dividida por interesses divergentes, a prática da produção científica tem hoje em dia muito pouco a ver com a "comunidade" de cientistas-artesãos de outrora.[37]

Medida em termos quantitativos, a produção científica — publicações, patentes, pesquisadores — se expandiu extraordinariamente desde o início do século XIX; segundo Solla Price, tal produção vem apresentando um crescimento exponencial, dobrando a cada 10-15 anos.[38]

Nesse contexto, o cientista isolado não consegue sobreviver: de um lado, para realizar suas experiências necessita de laboratórios bem equipados e generosamente financiados, que pressupõem um trabalho coletivo; de outro, para ter seu trabalho aceito e reconhecido num sistema altamente competitivo, é necessário estar a par do que se publica no seu campo, freqüentar congressos, receber *preprints* e *reprints*, em suma, fazer parte dos *invisible colleges* de que nos fala Solla Price.[39]

35. Ver Franco Basaglia, "A instituição da violência", *in* Carlos H. Escobar, *op. cit.*

36. Termo criado e difundido por Derek J. de Solla Price, em *Little Science, Big Science*.

37. A respeito dos interesses divergentes dos grupos colocados nos diferentes níveis da hierarquia da produção científica, ver J. M. Lévy-Leblond e A. Jaubert, *(Auto) Critique de la Science*, e especialmente "Crise de la Science et Crise des Scientifiques".

38. Derek J. de Solla Price, "The Exponential Curve of Science", *in* B. Barber e W. Hirsch (orgs.), *The Sociology of Science*.

39. Os *invisible colleges* constituiriam grupos informais de cientistas líderes dentro de um determinado campo; indivíduos que se dedicam à mesma especialidade, discutem seus trabalhos, enviam uns aos outros seus *preprints* e *reprints*, eventualmente trabalharam juntos nos mesmos centros de pesquisa; ver Derek J. de Solla Price, *Little Science, Big Science*.

40. José Arthur Gianotti, "Burocratas da cultura", *in Opinião*, 21 de março de 1975, p. 20, e "O contexto e os intelectuais", *in Exercícios de Filosofia, Seleções Cebrap*, n.º 2, 1975.

41. Observa Robert Jungk que após a guerra os presidentes de universidades americanas recebiam a visita de representantes de Departamentos de Pesquisa das Forças Armadas, que lhes diziam: "We are ready to go on financing you. There is no need for you to close any of your expanded laboratories or dismiss any of your staff. We shan't even ask you to work on inventions which we can use immediatly. You may devote yourselves to theory. We want to promote a flourishing school of research. In this century, the strength of a nation is measured not only by reference to its arsenals but also by its laboratories. Go quietly ahead with your peacetime tasks." *In Brighter than a Thousand Suns*, p. 253-254. Interesses militares se misturam a certo tipo de pesquisas; algumas delas ficam sob salvaguardas e leis militares, sendo impostas aos cientistas uma forma de sigilo e de censura militar.

Num sistema de produção rigidamente estratificado, burocratizado e institucionalizado, o cientista individual fica mais do que nunca na dependência de contatos pessoais, não só para a troca de informações, para estar no *circuito* (ele que tanto depende do reconhecimento de seus pares), para publicar *antes* dos outros, como também para ter seus projetos aprovados pelas entidades financiadoras.[40]

O Projeto Mannhatan, que reuniu nos Estados Unidos as pesquisas sobre a bomba atômica durante a Segunda Guerra, constitui um marco: vai consagrar a expansão do "setor" de pesquisa, demonstrando que o parcelamento das tarefas e a divisão de trabalho estabelecida na indústria poderiam ser aplicadas com sucesso à produção científica. De fato, a Segunda Guerra estabelece a supremacia da ciência norte-americana e a decadência da ciência européia. Ficou demonstrado que amplas organizações, equipamentos grandiosos e sistemas eficientes de financiamento eram indispensáveis ao desenvolvimento da pesquisa básica, sobretudo da Física. As grandes universidades americanas passam a ser subvencionadas pelo Governo Federal, empenhadas no esforço de defesa e de desenvolvimento científico-tecnológico.[41]

O Projeto Mannhatan inaugura uma nova era nas relações entre os cientistas e o Estado. Depois da Segunda Guerra, no contexto da "guerra fria", a promoção e o controle da ciência vão ser realizados por meio de políticas públicas. Em todas as sociedades industriais a política científica vai fazer parte da política global do Estado: é a formalização das relações entre o Poder e o Saber, guiada pelo mito de sua instrumentalidade. A ciência se constitui,

então, em objeto de uma política sistemática, gerida pelo aparato estatal (conselhos de pesquisa, ministérios, fundações).

Vista como um instrumento produtivo, as promessas de aplicação prática da ciência levam o Estado a se interessar pela pesquisa fundamental, subvencionando as pesquisas, mesmo aquelas de remota aplicabilidade. É o que Salomon qualifica de "profissão de fé coletiva" na capacidade da ciência de modificar as relações de forças entre as nações e de contribuir para o aprimoramento das forças produtivas.[42]

A institucionalização da política científica nos países capitalistas é fruto das transformações no modo de produção. No novo *modus operandi* do capitalismo, o Estado interfere diretamente na economia e na sociedade, como planejador, empresário e investidor; ao mesmo tempo, é o fim da livre concorrência entre pequenas empresas e o estabelecimento da hegemonia de um pequeno número de grandes empresas, que se expandem internacionalmente e têm na inovação permanente a base do desenvolvimento de suas atividades econômicas.[43]

Nas formações sociais capitalistas, portanto, a política científica visa a garantir, a nível da infra-estrutura, o aprimoramento dos meios de produção, de um lado, e a "qualificação" da força de trabalho — a formação do especialista, do cientista, do técnico —, de outro, constituindo assim a base técnica e institucional necessária à acumulação.

Mas, não cessam aí as razões do "interesse" do Estado capitalista pelo desenvolvimento científico. A nível da sociedade civil,

42. Jean-Jacques Salomon, *Science et Politique*. J. Haberer em "O controle social dos cientistas", *in* Jorge Dias de Deus (org.), *A crítica da ciência*, comenta que a idéia da ciência como "bem internacional" é apenas uma "capa", e que na realidade a atividade científica possui uma orientação nacional, semelhante aos Jogos Olímpicos, em que cada país luta por vantagens reais ou imaginárias. A preocupação com a manutenção do "segredo", e as disputas pelas prioridades nas descobertas são evidências de que a insituição social da ciência se mistura com valores tais como "patriotismo" e "nacionalismo", e que ficou claro no boicote aos cientistas alemães por parte de cientistas de países aliados, depois da Primeira Guerra, na pesquisa sobre energia atômica durante a Segunda Guerra, e, mais recentemente, na pesquisa espacial. É interessante como o lançamento do Sputnik pelos soviéticos em outubro de 1957 faz renascer o interesse do governo americano pela ciência: há um aumento do financiamento federal para as pesquisas e a volta dos cientistas às posições de influência que haviam ocupado durante a Segunda Guerra. Ver Daniel Greenberg, *The Politics of American Science* e Clark Kerr, *Métamorphose de l'Université*.

43. Sobre oligopólio e progresso técnico, ver Ricardo de M. L. Tolipan, "Tecnologia e produção capitalista", *in Estudos Cebrap*, n.º 11, jan/fev/mar, 1975, p. 35-59.

a política científica se vincula à manutenção do *consenso* em torno da ideologia de classes ou frações de classe dominante. A institucionalização e expansão da ciência e da técnica são identificadas com a "racionalidade" da sociedade, importante fator no estabelecimento da hegemonia dessas classes.

O sistema de dominação é apresentado como "racional" na medida em que mantém o aprimoramento das forças produtivas (o "progresso"), por meio da utilização sistemática do conhecimento científico e técnico. Portanto, além do seu papel junto às forças produtivas, a institucionalização e expansão do aparato científico-tecnológico, garantidas pela ação estatal, será elemento de legitimação das relações de produção estabelecidas — a sociedade mantém sua estrutura hierárquica, apresentada e justificada como sendo a organização *tecnicamente* necessária para a sociedade *racional*.[44]

Dessa forma, a "neutralidade" de que se reveste o sistema científico — muitas vezes presente no próprio discurso dos cientistas — tem ainda a função de desmobilização política das classes subalternas: os problemas práticos são problemas técnicos, discutidos por especialistas, numa linguagem esotérica, impossível de ser contestada — fundamentando também a ideologia tecnocrática de que o saber (técnico) é o único princípio válido para a legitimação do poder.[45]

A autonomização, diferenciação e especialização do campo científico, de seus produtos e produtores, surge historicamente como o modo capitalista de produção. Hoje, na era da *big science*, nas sociedades industrializadas a produção de ciência, institucionalizada e desenvolvida em organizações específicas, deixou de depender de um Mecenas particular e se coloca à mercê — em termos de financiamento, equipamento, formação de equipes — de grandes empresas e do aparato estatal. Ao mesmo tempo em que essa produção científica é condicionada pelas estruturas societárias em que se desenvolve, contribui para sua reprodução na medida em que atua simultaneamente como *força produtiva* e como *ideologia*: a expansão das forças produtivas é tomada como critério de eficácia — e, portanto, de legitimação — do sistema de dominação.

A seguir, faremos uma análise da institucionalização da política científica no Brasil, procurando estabelecer — ainda que superficialmente — os nexos e relações com a conjuntura sócio-econômica em diferentes momentos. Tomando por base o discurso

44. Jurgen Habermas, *op. cit.*, *in Toward a Rational Society*.

45. Carlos E. Martins, *Tecnocracia e capitalismo* e Ivan Illich, *op. cit.*

oficial — pronunciamentos de ministros de Estado e presidentes, planos governamentais — tentaremos identificar a ideologia que orienta tal política e como ela se atualiza — ou não — em medidas efetivas.

Como veremos, a política científica se institucionaliza no Brasil no quadro da consolidação do capitalismo de base industrial, como parte das funções que cabem ao Estado neste processo.

CAPÍTULO II

A POLÍTICA CIENTÍFICA NO BRASIL

"Precisamos descobrir o Brasil!
Escondido atrás das florestas,
com a água dos rios no meio,
o Brasil está dormindo, coitado,
precisamos colonizar o Brasil.

(...)

Precisamos educar o Brasil!
Compraremos professores e livros,
assimilaremos finas culturas,
abriremos *dancings* e subvencionaremos as elites."

(Carlos Drumond de Andrade, "Hino Nacional")

Neste capítulo, partimos do princípio — discutido no capítulo anterior — de que as medidas de política científica não são "neutras", mas, ao contrário, se colocam como medidas políticas. Implícita ou explicitamente, refletem, satisfazem ou opõem-se a interesses sociais bem definidos. Procuraremos analisar o contexto em que surge a política científica no Brasil e como, em linhas gerais, se dá sua evolução; quais os seus objetivos — declarados ou não — e como se enquadra numa política global de intervenção do Estado na sociedade.

O ano de 1950 foi tomado como marco da institucionalização dessa política. A análise se concentrará em torno de três fases que assinalam, a nosso ver, mudanças significativas nas medidas estatais de apoio ao sistema científico. Estas mudanças se articulam — em diferentes níveis — com as transformações estruturais da sociedade brasileira:

1. da fase colonial até o início da década de 50, caracterizada pela ausência de uma política científica propriamente dita;

2. de 1950 até o início da década de 60 — a política científica se institucionaliza, caracterizada ainda por medidas descontínuas, sobressaindo-se a criação do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq) e da Campanha de Aperfeiçoamento do Pessoal de Ensino Superior (CAPES);

3. de 1967 até meados da década de 70, quando a política científica se integra no planejamento global do Estado. Incorporada ao discurso governamental, a planificação da ciência visará a duas metas fundamentais e interligadas: a primeira, promover o aprimoramento tecnológico nacional, condição *sine qua non* do desenvolvimento econômico; a segunda, projetar o Brasil internacionalmente como "grande potência".

Nessas diferentes fases, procuraremos analisar a política científica no quadro da expansão do capitalismo no Brasil, parte, portanto, do jogo de forças e interesses aí configurados.

1. Da fase colonial até 1950

Freqüentemente, nas análises de sistemas científicos em países subdesenvolvidos, os elementos culturais são tidos como obstáculos ao progresso da ciência, em dois sentidos: o primeiro diz respeito aos valores, hábitos e costumes que caracterizariam as "sociedades tradicionais" e atuariam como fontes de resistência à mudança e ao progresso científico; o segundo refere-se ao padrão geral de educação que, segundo Fernando de Azevedo, não iria além de uma admiração platônica pela ciência.[1]

No entanto, as características de nosso sistema científico não provêm de fatores étnicos e culturais, mas sim de fatores econômicos e sociais que o condicionaram historicamente; sua evolução deve ser examinada em função das transformações por que passou a sociedade global em suas diferentes formas de inserção no capitalismo internacional.

1. É nesse sentido, por exemplo, a colocação de Fernando de Azevedo no trecho abaixo:

"A atitude geral do brasileiro em face da ciência — atitude de admiração pela conquista das ciências, mas de indiferença e desinteresse pelo trabalho científico —, é determinada exclusivamente pela atmosfera cultural em que se educou e pelas condições de vida social e econômica: se tem suas raízes no tipo de formação quase tricentenar, com a preponderância senão domínio exclusivo das letras, não foi menos favorecida e estimulada pelo imediatismo utilitário, característico dos países jovens em que os problemas práticos, de ordem material e econômica, têm forçosamente de deslocar para plano secundário, senão relegar ao abandono as preocupações culturais." (Fernando de Azevedo, *A cultura brasileira*, p. 123.)

Portanto, para melhor compreensão das características da política científica brasileira, implantada a partir de 1950, temos que recorrer à história, buscando entender como surge a atividade científica entre nós e quais os traços gerais desse processo.

George Basalla[2] propõe um modelo para descrever como a ciência ocidental se estabelece na Europa Oriental, América do Norte e do Sul, Índia, Austrália, China, Japão e África. O modelo se constitui de três fases, ou estádios, que podem aparecer superpostos: a primeira fase é aquela em que essas sociedades não-científicas constituem apenas uma fonte para a ciência européia; a segunda seria o período da ciência colonial: a atividade científica se desenvolve baseada em instituições e tradições de uma outra nação, com uma cultura científica estabelecida; a terceira fase completaria o processo de transplantação com uma tentativa de alcançar uma cultura científica independente.

Ora, esta abordagem se baseia numa interpretação linear, evolucionista, do desenvolvimento científico. As estruturas das sociedades mencionadas são bastante diferentes, assim como as características internas de seus sistemas científicos.[3] Além disso, a transplantação da ciência ocidental não se dá por acaso, mas está funcionalmente ligada à internacionalização do capitalismo. Esta difusão de padrões culturais ocidentais se dá dentro do marco da expansão colonial européia.

Nos três primeiros séculos de sua história, o Brasil é parte integrante do antigo sistema colonial, que marcou a expansão comercial européia. Segundo Fernando Novais, os dois elementos necessários à compreensão do modo de organização do antigo sistema colonial seriam: toda atividade econômica colonial se orienta segundo os interesses da burguesia comercial da Europa e as colônias se constituem em instrumentos de poder das respectivas metrópoles. Esses dois elementos se conjugam no *monopólio* do comércio colonial, instrumento pelo qual o Estado centralizado da metrópole procura garantir a acumulação de capital comercial pela burguesia mercantil. É uma maneira de assegurar áreas e produtos de seus impérios coloniais; toda a economia colonial atuará como

2. George Basalla, "The Spread of Western Science", *in Science*, vol. 156, n.º 3775, maio de 1967, p. 612-619.

3. Como afirma Cooper: "(...) the way scientific activities relate to the society in which they take place, depends on the way the society and the economy is organized. Scientific institutions (research institutes, scientific societies, science-policy organizations or whatever) do not have the same social role everywhere." Charles Cooper, "Science, Technology and Production in the Underdeveloped Countries: An Introduction", *in Journal of Development Studies*, vol. 9, n.º 1, 1972.

complemento da economia européia, tornando-se então especializada em produtos passíveis de comercialização na Europa. Por isso, "a estrutura agrária fundada no latifúndio se vincula ao escravismo e através dele às linhas gerais do sistema; as grandes inversões exigidas pela produção só encontram rentabilidade efetivamente, se organizada em grandes empresas. Daí decorre o atraso tecnológico, o caráter predatório, o 'cíclico' no espaço e no tempo, que assume a economia colonial."[4]

Quando se inicia a colonização do Brasil, no reinado de D. João III, os jesuítas foram chamados para a Universidade de Coimbra, em Portugal, e o ensino se afastaria totalmente do movimento científico que começava a invadir o resto da Europa. Os jesuítas durante dois séculos mantêm o seu domínio sobre a cultura portuguesa, o que vai se refletir no Brasil.

Aqui as primeiras escolas serão fundadas por jesuítas; já em 1553 eles fundavam na Bahia as primeiras *classes de latim*, freqüentadas pelos filhos de famílias ligadas ao cultivo do açúcar. A cultura humanística ministrada pelos colégios de jesuítas funcionava como um símbolo de *status* a mais, ao lado da posse de terras e de escravos. Nesse período inicial de nossa história, os jesuítas foram praticamente os únicos mestres em suas "escolas de ler e escrever". Em 1554, Nóbrega e Anchieta criavam o Colégio Jesuíta de Piratininga; vários outros se seguiram: Colégio Jesuíta de Pernambuco (1570), Colégio Jesuíta do Rio de Janeiro (formação de intelectuais da época), Colégio Jesuíta do Maranhão (1662), etc.

As condições da colônia eram adversas ao desenvolvimento científico: imprensa proibida,[5] sistema escolar deficiente, ausência de universidades, nenhum intercâmbio com os centros mais avançados, poucos brasileiros tinham condições de completar seus estudos na Europa; os pedidos de reconhecimento para os cursos ministrados aqui pelos padres freqüentemente não eram atendidos pelo governo português. A metrópole inibia sistematicamente qualquer tentativa de dinamizar nossa produção científica.

4. Fernando Novais, "O Brasil nos quadros do antigo sistema colonial", *in* Carlos Guilherme Mota (org.), *Brasil em perspectiva*, p.62.

5. Conta Fernando de Azevedo: "Um jesuíta, o Pe. Francisco de Faria, fundou no Rio de Janeiro, no século XVIII, a primeira oficina tipográfica, destruída mais tarde por ordem do governo português (Carta Régia de 6 de junho de 1747), que mandou seqüestrar e remeter para Portugal as letras de imprensa, proibindo que se imprimissem livros, obras ou papéis avulsos e cominando a pena de prisão para o reino." (*In A cultura brasileira*, p. 528.)

Até o século XIX toda a atividade científica no Brasil vai se resumir a missões européias, que observam, coletam e classificam nossas riquezas naturais, fascinadas pelo *exótico*. Eram apenas missões esporádicas, isoladas, que coletavam e observavam a natureza, nada deixando a não ser esparsas cartas ou notas de viagem. Por exemplo, as primeiras observações astronômicas ficaram documentadas na carta escrita entre 28 de abril e 1.° de maio de 1500, dirigida a D. Manuel, rei de Portugal, pelo físico e cirurgião Mestre João, que acompanhava Pedro Álvares Cabral.[6] Na carta que Pero Vaz de Caminha enviara a Portugal relatando o descobrimento encontramos as primeiras observações sobre a fauna do país. A correspondência de Américo Vespúcio também faz referência à fauna, e na cartografia da época (século XVI) o Brasil aparece ligado a abundância de papagaios e outras aves.[7]

A ocupação do Nordeste pelos holandeses, sobretudo o governo de *Maurício de Nassau* (*1637-1644*), inaugura no Brasil uma época de importantes atividades científicas.

O Conde de Nassau mandou vir a Pernambuco uma missão de homens de ciência, que chegou ao Brasil em 1637. Dela faziam parte Guilherme Piso, médico, e J. Marcgrave, naturalista, que realizaram interessantes observações sobre a fauna e a flora do país. Marcgrave realizou notáveis observações meteorológicas e astronômicas no observatório instalado entre os anos de 1637 e 1644, o mais antigo observatório do Hemisfério Sul.[8]

Partindo o Príncipe de Nassau em 1644, todas essas iniciativas pereceram. Marcgrave morreu no mesmo ano do retorno do príncipe, e Piso, quatro anos depois, publicou na Holanda a primeira edição de *Historia Naturalis Brasiliae*.

O desenvolvimento científico desse período foi efêmero, decorrente de circunstâncias externas, sem que se alterassem nossas condições endógenas de desenvolvimento científico.

A expulsão dos padres jesuítas, em 1759, do reino e suas colônias, por iniciativa do Marquês de Pombal, veio agravar a situação, pois todo o sistema de ensino brasileiro se desmantelou, sem que nada fosse restaurado ou reorganizado. O ensino no Brasil estava quase todo em mãos da Companhia: no momento de sua expulsão, só na colônia, os jesuítas possuíam 25 residências, 36

6. Abrahão de Morais, "A astronomia no Brasil", *in* Fernando de Azevedo, *As ciências no Brasil*, p. 84.

7. Olívério M. Oliveira Pinto, *in* Fernando de Azevedo, *A cultura brasileira*, "As ciências no Brasil".

8. Fernando de Azevedo, *A cultura brasileira*.

missões e 17 colégios e seminários, além de seminários menores e escolas de ler e escrever. O tipo de ensino ministrado pelos jesuítas convinha perfeitamente à sociedade brasileira, agrícola e escravocrata, constituindo-se luxo destinado apenas à burguesia rural e mercantil. Expulsos os jesuítas, o ensino foi levado a cabo por padres seculares, frades franciscanos e carmelitas, mantendo a característica de ser todo voltado para as elites das áreas rurais e urbanas. A escolarização vinha assim "coroar" privilégios de classe.

O Marquês da Pombal empreendeu em 1768 a reforma da Universidade de Coimbra, acrescentando o estudo da História Natural e das matemáticas, criando um observatório, laboratórios, e museus; isso vai-se refletir no Brasil através de brasileiros que lá completaram seus estudos e que vão ocupar cargos na estrutura administrativa da Metrópole.[9]

Sem universidades, a colônia não tinha condições de desenvolver a formação contínua de pesquisadores. Enquanto a Espanha criou desde cedo universidades em suas colônias, as propostas nesse sentido eram sistematicamente anuladas pelo Estado português.

No programa da Inconfidência Mineira, em 1789, liderada por Tiradentes, constava a criação de uma universidade no Brasil, tentativa frustrada como outras anteriores: a classe que funcionou na

9. Escreve Fernando de Azevedo:

"A escassez de matrícula (de que já se queixava o Marquês de Pombal, em 1773) nas seções de ciências naturais e filosóficas, e nos cursos que mais tarde se criaram na Faculdade de Filosofia (Botânica e Agricultura, Zoologia e Mineralogia, Física, Química e Metalurgia), e as próprias necessidades técnicas, do Reino e da Colônia, levaram o governo português a atrair para a universidade os estudantes brasileiros. Em 1800, escreve José Veríssimo, 'mandou o rei ao governador do Maranhão que designasse quatro estudantes para receberem instrução no Reino, fazendo seus cursos em Coimbra, dois, o de matemáticas, para depois serem empregados como hidráulicos, agrimensores e contadores, um, o de medicina e outro o de cirurgia. Se além dos quatro, mais algum o merecesse pela sua capacidade, podiam as câmaras mandá-lo, lançando para esse fim uma finta especial'." (Fernando de Azevedo, *A cultura brasileira*, p. 548.)

Um fato envolvendo Alexandre Rodrigues Ferreira, chamado o "Humboldt brasileiro", ilustra bem o destino que aguardava o trabalho do cientista proveniente da colônia. A corte portuguesa confiou-lhe a missão de arrolar as riquezas naturais do Brasil e com esse fim ele desembarcou em 1783 em Belém. Em 1792, o eminente naturalista envia as coleções para o Real Museu da Ajuda, em Lisboa, antes de embarcar para a Europa. Em 1808, ao ser Portugal invadido pelas tropas napoleônicas, todo o material foi requisitado pelo General Junot, a pedido de Geoffroy de St. Hilaire, e os originais, desenhos e as preciosas coleções de história natural foram transportados para o Museu de Paris. (Fernando de Azevedo, *A cultura brasileira*, p. 375.)

Bahia no Colégio Provincial Inácio de Tolosa, desde 1572 equiparada à Universidade de Évora, que pode ser considerada como a primeira instituição universitária,[10] e a Academia Científica, fundada pelo vice-rei Marquês de Lavradio, em 1771 e que só durou até 1779. Conta Rheinboldt: "Manuel Inácio da Silva Alvarenga (1749-1814), trazendo de Coimbra a nova orientação para as ciências, fundou então uma "Sociedade Scientifica", também de curta duração, mas que ressurgiu em 1786, com a aprovação do vice-rei *Luís de Vasconcelos*, sob o nome de *Sociedade Litteraria do Rio de Janeiro* (...) Com a substituição do vice-rei, a Sociedade, que se ocupava de letras, ciências e até política, manteve-se em silêncio durante quatro anos; tentou depois renascer, mas foi fechada (1798) pelo 'sombrio vice-rei' Conde de Resende, tendo sido seus sócios perseguidos e os principais membros encarcerados em presídios militares, terminando assim a última agremiação científica do Brasil-colônia."[11]

Em toda essa fase, portanto, a ciência brasileira se via condicionada pela situação colonial. Aqui ou ali podiam surgir algumas iniciativas, sempre esporádicas, refletindo a ação de fatores externos ao país e em função de problemas concretos imediatos. A vinda da corte portuguesa e as medidas daí resultantes ilustram bem isso.

A instalação da corte portuguesa no Brasil, em 1808, é um ponto marcante de nossa cultura científica, até então limitada a alguns indivíduos excepcionais, formados em Portugal. O governo português tomou então uma série de medidas que visavam a adequar o Brasil ao papel de centro administrativo do Império. Várias dessas medidas estavam de acordo com interesses nativistas, mas foram guiadas pelos interesses portugueses e devido a circunstâncias momentâneas.

A primeira medida, tomada em 22 de janeiro de 1808, a abertura dos portos brasileiros às nações amigas, facilitaria nossas relações intelectuais com os países europeus. As obras estrangeiras passaram a entrar livremente no país, e se inicia então a fase das grandes expedições científicas, abrindo novos horizontes, sobretudo no campo da História Natural.

Na administração de D. João VI, de 1808 a 1821, outras importantes medidas foram tomadas: criação da Escola de Anatomia e Cirurgia, na Bahia (fevereiro de 1808), e no Rio de Janeiro, em

10. Paulo de Góes, *A pesquisa na universidade brasileira*.

11. Heinrich Rheinboldt, "A Química no Brasil", *in* Fernando de Azevedo, *As ciências no Brasil*, p. 81.

abril de 1808, da Escola de Anatomia, Cirurgia e Medicina; o Real Horto, mais tarde Real Jardim Botânico, destinado à aclimatação de plantas exóticas; em 1810 surge a primeira Biblioteca Pública, no Hospital dos Terceiros do Carmo, origem da Biblioteca Nacional; Academia de Marinha e Academia Militar, mais tarde Escola Central, origem da Escola Politécnica; pelo alvará de 1.º de abril de 1808 ficou derrogado o alvará de 5 de janeiro de 1785, que ordenava o fechamento de todas as fábricas; é fundada a Imprensa Régia e em 1808 se inicia a publicação do primeiro jornal brasileiro — *Gazeta do Rio de Janeiro;* em 25 de janeiro de 1812,[12] é fundado o Laboratório Químico Prático do Rio de Janeiro; a 6 de junho de 1818 é criado o Museu Real, depois Museu Nacional, para propagar estudos no campo das ciências naturais "no Reino do Brasil, que encerra em si milhares de objetos dignos de observação e exame e que podem ser empregados em benefício do comércio, da indústria e das artes, que muito desejo favorecer, com grandes mananciais de riquezas".[13]

Tais medidas eram respostas a necessidades imediatas e visavam sobretudo a aparelhar a colônia para suas novas funções como centro do Império português, providenciando a formação de pessoal indispensável: cirurgiões, engenheiros, indivíduos ligados à defesa militar. No entanto, fundamentalmente a educação pouco mudou; voltada para cursos e escolas técnico-profissionais, as medidas de D. João VI se baseavam meramente em necessidades práticas e imediatas, e estavam circunscritas à Bahia e ao Rio de Janeiro. Não houve nenhuma tentativa de instituir escolas voltadas para a pesquisa científica, nem de romper com a homogeneidade do ensino jesuítico. Ainda que tenham sido lançadas as bases de importantes instituições nacionais de cultura e de educação, a tentativa de criação de uma universidade não vingou. Em todos os níveis se mantinha a condição de dependência colonial: se, por um lado, o governo português outorgava a liberdade de indústria ao Brasil, pelo decreto de 28 de abril de 1809, isentava de direitos aduaneiros as matérias-primas necessárias às fábricas nacionais,

12. Comenta Rheinboldt que pelo regulamento dado ao Laboratório este, segundo o modelo do Laboratório da Universidade de Coimbra, teria anexo um dispensatório farmacêutico, em que "deviam vender-se ao público os produtos químicos do laboratório, empregáveis nas artes e oficinas, e além disso preparar-se os medicamentos tanto para fornecimento do mesmo dispensatório, como das boticas da real armada e dos presídios ultramarinhos". Parece, no entanto, que a atividade do laboratório limitou-se a ligeiros exames de produtos e drogas farmacêuticas. (Rheinboldt, "A Química no Brasil", p. 25.)

13. Carta Régia de 6 de junho de 1818, citada por Rheinboldt, *op. cit.*, p. 26.

além de isentar de imposto de exportação os produtos manufaturados do país, refletindo os princípios liberais, por outro lado, é assinado em 1810 o tratado de comércio com a Inglaterra, conferindo às manufaturas inglesas uma tarifa preferencial de 15%, inferior mesmo à dos gêneros portugueses (16%), anulando assim as medidas anteriores que beneficiavam as manufaturas nacionais.

A Independência e o Primeiro Império (1822-1831) não modificariam muito as características do nosso sistema de ensino e do nosso sistema científico.[14] Esse período é marcado pela vinda de numerosos sábios estrangeiros, sobretudo alemães, franceses e ingleses; já no séquito da futura Imperatriz, a Arquiduquesa Leopoldina d'Áustria, vêm os naturalistas von Martius (médico e botânico) e Bernard Spix (zoólogo). Além de naturalistas, vêm também geógrafos, geólogos, paleontólogos, como Varnhagen e Peter Lund. Esses homens, representantes de uma cultura científica mais avançada, passam pelo país sem deixar seguidores, sem fundar escolas, sem alterar a cultura nacional, levando com eles quantidades imensas de material científico.

O governo de D. Pedro II notabilizou-se pelo incentivo concedido às artes e ciências. Mas, as iniciativas do Imperador se confundiam mais com as de um Mecenas, que propriamente com as de um administrador. Fernando de Azevedo observa, a propósito, que não havia concordância entre as atitudes pessoais do Imperador e a política imperial de educação, que em nada alterou o sentido do ensino nas escolas. É verdade que as atitudes do Imperador nem sempre encontraram apoio por parte dos políticos; por exemplo, em 1882 ele foi ridicularizado na Câmara por ter solicitado um crédito de 60 contos para a observação da passagem do planeta Vênus sobre o disco do Sol.[15]

As mais importantes iniciativas do Segundo Império se deram quando o Visconde do Rio Branco sobe ao poder de 1871 a 1876. Estas medidas estão ligadas às transformações sócio-econômicas por que passa a sociedade brasileira na segunda metade do século XIX.

A abolição da escravatura e introdução do trabalho livre, a importância assumida pelo café como principal produto de expor-

14. O Primeiro Império inaugura dois cursos jurídicos, o de São Paulo e o de Olinda, que por mais de um século substituem uma universidade. No período da Regência (1831-1840) reformam-se os cursos de engenharia civil, militar e naval; cria-se, em 1837, o Colégio Pedro II e em 1838 o Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro.

15. Fernando de Azevedo, *A cultura brasileira.*

tação, a criação de estabelecimentos bancários e da primeira via férrea, além de medidas tarifárias de caráter protecionista contribuiram para a expansão manufatureira do período. No entanto, convém lembrar, de um lado, que esta modernização se faz mantendo-se o caráter agrícola da economia brasileira; de outro, que os capitais ingleses tiveram importante papel em vários empreendimentos dessa época. No fim do Império esses capitais controlavam a exportação do café.[16]

O surto industrial de meados do século XIX deveu-se sobretudo a medidas protecionistas, mas o processo de industrialização revelava-se penoso devido à ausência de capitais, à dificuldade de mão-de-obra qualificada, à concorrência de empreendimentos mais lucrativos. Mas, a partir de 1870 a expansão industrial é favorecida pela disponibilidade de capitais antes empregados na agricultura e dela desviados devido à queda de preços de alguns gêneros, como o açúcar e o algodão. Por toda essa época, a política imperial de industrialização caracterizou-se por uma política aduaneira essencialmente fiscal. Em 1875, no entanto, a crise econômica que já havia atingido os países industrializados, atinge o Brasil; e as indústrias vão sofrer a concorrência cada vez maior dos produtos estrangeiros. Observa Nicia Villela Luz: "O progresso técnico das indústrias européias, e, por outro lado, o desenvolvimento dos meios de transporte, a penetração das estradas de ferro pelo interior do Brasil, a instalação das linhas telegráficas, tudo contribuia para mais um avanço na conquista dos mercados brasileiros pelas mercadorias estrangeiras. Como afirmava Felício dos Santos, as dificuldades de transporte muito haviam contribuido para a instalação de fábricas no interior do país. Protegidas contra a indústria estrangeira pelo alto custo do transporte surgiram indústrias cujos produtos abasteciam as necessidade locais.

16. Diz Noya Pinto:

"Quanto ao comércio externo, no que diz respeito às importações, a dependência da Inglaterra foi constante. Ainda em 1902 a porcentagem da importação daquele país era de 28% do total, seguida pela Alemanha com 12,2% e em terceiro lugar pela dos Estados Unidos com 11,5%.

A preponderância inglesa também é sensível através das filiais de bancos, pelo controle quase que total da rede ferroviária, do monopólio da navegação oceânica e através dos empréstimos externos, quase que todos eles realizados junto à Casa Rothschild & Sons. A posição inglesa só começará a ser ameaçada nos finais do século XIX, quando os Estados Unidos assumem a liderança em nossa exportação." (Virgílio Noya Pinto, "Balanço das transformações econômicas no século XIX", *in* Carlos Guilherme Motta (org.), *Brasil em perspectiva*, p. 145.)

A esse respeito, v. Mauricio Vinhas de Queirós, "O surto industrial de 1880-1895", *in Debate e crítica*, n.º 6, julho de 1975, p. 95-104.

Ora, o desenvolvimento das vias de comunicação vinha, agora, ameaçar essas fábricas com a concorrência estrangeira. (...) O progresso técnico europeu invadia, pois, a arcaica estrutura econômica do Brasil, ameaçando destrui-la. Do ponto de vista comercial, efetuava-se uma verdadeira conquista de novos mercados consumidores. Era como se o novo tratado de 1810 tivesse sido assinado, firmando a capitulação da nossa independência econômica."[17] No último quartel do século XIX intensifica-se a campanha em prol da industrialização, devido sobretudo à crise da lavoura, especialmente a baixa dos preços do café, à abolição da escravatura e ao aumento, nas cidades, de uma população sem trabalho fixo e que não se adaptava à vida rural, formada sobretudo de imigrantes.

Toda essa fase é marcada pela ascensão de uma burguesia urbana, formada de bacharéis, militares, engenheiros e médicos, filhos de comerciantes ou burocratas. As profissões liberais passaram a constituir uma nova espécie de foro de nobreza.

As medidas do Visconde do Rio Branco, Primeiro-ministro, vão exatamente criar a infra-estrutura educacional para a ascensão dessa classe: reorganiza-se a Escola Central (1874), dividida em Escola Politécnica e Escola Militar, importantes centros de educação profissional superior, difusoras de conhecimentos nas áreas das ciências exatas, conferindo pela primeira vez no país o grau de bacharel em ciências; em 1876, é fundada a Escola de Minas, instalada em Ouro Preto em 1877, que viria a se transformar num importante centro de formação de engenheiros de minas e de propagação dos métodos científicos em Geologia.

Os representantes da burguesia nascente iriam estudar sobretudo na Escola Militar e depois na Escola Central, enquanto que os bacharéis em leis de Coimbra, Recife ou São Paulo eram, em geral, filhos do patriciado rural.[18]

A proclamação da República em 1889 não alterou a característica do ensino — essencialmente profissional — nem a de nossas atividades científicas — predominância de estrangeiros, apesar da participação cada vez mais ativa de brasileiros. Na Fala do Trono de 3 de maio de 1889, na última sessão do Parlamento do Segundo Império, o Imperador solicitou a criação de um ministério destinado aos negócios da instrução pública, a fundação de escolas técnicas adaptadas às condições locais, e de duas universidades (uma

17. Nicia Villela Luz, *A luta pela industrialização no Brasil*, p. 40-41.
18. João Cruz Costa, *Contribuição à história das idéias no Brasil*.

no sul, outra ao norte do país), bem como de faculdades de ciências e letras, vinculadas ao sistema universitário.[19]

Em 1890 é criado o Ministério de Instrução, Correio e Telégrafos, sendo nomeado ministro Benjamin Constant; no entanto, foi de curta duração, sendo extinto em 1892.

As escolas superiores que caracterizaram o ensino brasileiro durante o século XIX foram instituições importadas da Metrópole, destinadas a favorecer a transplantação cultural sistemática. Na sociedade brasileira, escravista e senhorial, essas escolas superiores deveriam formar apenas "um letrado com aptidões gerais e um mínimo de informações técnico-profissionais, habilitado para preencher certos papéis específicos na burocracia, na estrutura de poder político e na esfera das profissões liberais".[20]

Florestan Fernandes[21] aponta três razões que explicam porque o tipo de escola superior que se constituiu durante as três primeiras décadas do século XIX converteu-se em padrão cultural desta instituição educacional:

— o pequeno número de escolas (durante todo o século XIX fundaram-se apenas catorze estabelecimentos), destinadas a uma pequena massa de estudantes, elementos pertencentes aos estamentos superiores;

— a escola superior era avaliada não em função de sua utilidade e possibilidades, mas como elemento de reconhecimento social do talento de jovens já incorporados e classificados no seio da sociedade civil;

— a relação dos processos de transplantação, invenção e utilização do conhecimento com a organização e transformação da sociedade: as profissões liberais eram as mais requisitadas socialmente e portanto a escola superior tinha que se moldar a essa necessidade, através de um ensino livresco e dogmático.

Quanto à pesquisa científica, os últimos anos do século XIX e as primeiras décadas do século XX marcam iniciativas importantes que constituíam respostas aos desafios urgentes do meio, sobretudo na área das ciências naturais, da saúde e higiene. As investigações vão se desenvolver sob a orientação de indivíduos estrangeiros ou de formação estrangeira: além do Jardim Botânico e do Museu

19. Fernando de Azevedo, *A cultura brasileira*.
20. Florestan Fernandes, "Universidade e desenvolvimento", *in* Henry Maksoud (org.), *Ciência, tecnologia e desenvolvimento*, p.121.
21. Florestan Fernandes, "Universidade e desenvolvimento", *in* Henry Maksoud (org.), *Ciência, tecnologia e desenvolvimento*, p. 124-125.

Nacional, instituições criadas por D. João VI e que constituíram berços da pesquisa brasileira em ciências naturais, o Museu Paraense, fundado em 1885 pelo suíço Emílio Goeldi, passando a ter esse nome em 1900; o Museu Paulista, fundado em 1893, pelo alemão Hermann von Ihering, o Instituto Agronômico, criado em 1887 em Campinas, transferido no período republicano para o governo de São Paulo.

Os centros de pesquisa vão surgir fora das antigas escolas superiores: em 1893 foi regulamentado o Instituto Bacteriológico de São Paulo, onde Adolfo Lutz foi o introdutor de métodos modernos de bacteriologia, identificando doenças como a cólera, a febre tifóide, a amebíase. Em 1899 inicia-se o Instituto Butantã, na fazenda do mesmo nome, para a fabricação de soros antiofídicos, a cargo de Vital Brasil. Em 1900, é inaugurado no Rio de Janeiro, ameaçado pela peste, o Instituto Soroterápico Municipal (Manguinhos) que, em 1901, passa para a alçada federal sob a direção de Oswaldo Cruz; o Instituto Biológico de Defesa Agrícola e Animal, criado em 1928 para estudar a broca do café, por iniciativa de Arthur Neiva.

Essas instituições não eram fruto de uma política deliberada para promover os estudos científicos no país; surgem como resposta a necessidades específicas definidas pela conjuntura político-econômica do início da República. De um lado, vêm de encontro às necessidades de expansão do café, principal produto exportador, e à continuação da política de atração de imigrantes europeus como mão-de-obra para a lavoura cafeeira. De outro, a criação delas se enquadra no projeto modernizador que marca a consolidação do regime republicano.

Manguinhos, que em 1907 passou a se chamar Instituto Oswaldo Cruz, tornou-se em pouco tempo a maior escola americana de Medicina Tropical, por onde passou um conjunto de excelentes pesquisadores (Carlos Chagas, Adolfo Lutz, Arthur Neiva, etc.).

Suas pesquisas eram de padrão internacional, assim como suas "Memórias", cuja publicação se iniciou em 1908/9. Em 1907 os trabalhos do Instituto de Manguinhos receberam o 1.º prêmio — a medalha de ouro da Imperatriz — do júri da exposição do Congresso Internacional de Higiene e Demografia, em Berlim.[22]

22. Oswaldo Cruz voltou bastante prestigiado depois desse sucesso em Berlim. Conta Nancy Stepan, em *Gênese e evolução da ciência brasileira*, que isso lhe permitiu vender com lucro as vacinas e soros fabricados pelo instituto, pedido que lhe fora negado em 1906. Portanto, foi preciso primeiro que suas qualidades de cientista fossem comprovadas no exterior para merecer o apoio oficial interno.

Tudo isso está ligado à passagem de Oswaldo Cruz por esse Instituto; cientista de renome, com treinamento no Instituto Pasteur, desde 1900 integrava o corpo de pesquisadores. Em 1903 assumiu a direção e encaminhou ao Presidente Rodrigues Alves um plano de expansão do Instituto de Soroterapia que o transformasse também numa instituição de ensino, nos moldes do Instituto Pasteur. O Congresso, no entanto, rejeitou tal proposta. Anos mais tarde, em 1906, depois de ter-se mostrado competente diretor do Departamento Federal de Saúde Pública, o mesmo projeto viria a ser aprovado.

Em 1904, Oswaldo Cruz, já diretor do Departamento de Saúde Pública, e Manguinhos seriam alvo de uma violenta movimentação contrária à obrigatoriedade da vacinação contra a febre amarela, da parte de setores militares positivistas, setores populares e parte da imprensa. A vacinação foi afinal tornada compulsória em 1904 e Rodrigues Alves conseguiu dominar a oposição.

Esse episódio ilustra de maneira exemplar os mecanismos que levam o Estado a apoiar a ciência. Oswaldo Cruz só conseguiu os fundos e a expansão que almejara para seu Instituto após ter-se "legitimado" perante Rodrigues Alves como eficiente administrador público. O apoio que Rodrigues Alves concedeu a Oswaldo Cruz deveu-se principalmente às propostas modernizantes e progressistas que marcaram sua campanha presidencial; o saneamento do Rio de Janeiro viria, assim, de um lado, melhorar a imagem da cidade, cujos surtos epidêmicos estavam prejudicando a vinda de imigrantes e o comércio exterior; de outro, serviria aos propósitos de consolidação e legitimação do Governo.

A reação popular à campanha sanitária tem sido por vezes apresentada como sinal de atraso e obscurantismo das massas.[23] No entanto, como mostra Maria Valéria Pena, foi muito mais uma reação a toda a política urbanística do Prefeito Pereira Passos, caracterizada pela violência e desrespeito em relação às camadas menos favorecidas da cidade.[24]

23. Nancy Stepan adota com freqüência essa interpretação.

24. Nas palavras de Maria Valéria Junho Pena:
"Desta forma, a reação contra a vacinação obrigatória e contra Oswaldo Cruz, sem dúvida um dos principais agentes desta política, não pode ser vista como uma reação anti-científica das classes mais baixas diante de um instrumento cultural que desconhecem, embora este elemento possa até se fazer presente. De fato, esta reação tinha um conteúdo político preciso e se fazia em defesa de interesses ligados à prática econômica e social mais imediata destas classes." (*A evolução da pesquisa em saúde no Brasil: uma interpretação preliminar*, p. 20, *mimeo.*)

As atividades científicas, portanto, no contexto da república oligárquica não dispunham de uma política sistemática do Estado que garantisse sua continuidade, mas dependiam de esforços de homens isolados, alcançando aqui e ali momentos de apogeu devido a pressões esporádicas do meio-ambiente.[25]

Na Primeira República nosso ensino permanecia totalmente desvinculado dos movimentos de renovação científica que impregnavam os países industrializados. As características de nosso sistema escolar e as limitações de nosso sistema científico refletiam a estrutura da sociedade brasileira, predominando os interesses do setor agrário exportador, sobretudo da burguesia paulista e parte da burguesia mineira. As próprias características de nossa industrialização, um processo descontínuo e irregular ligado a ocorrências conjunturais no comércio internacional, não permitiram que se formasse um grupo coeso, organizado politicamente em torno da defesa dos interesses industrializantes. No dizer de Boris Fausto: "As pretensões industrializantes nunca passaram de esperneios de quem procura alcançar um melhor quinhão e aceita a organização da sociedade imposta pelo núcleo dominante".[26]

A partir de 1930, o país vai passar por importantes modificações sociais, políticas e econômicas que repercutem em medidas de política educacional e/ou científica.

A revolução de 30 marca o fim da hegemonia agro-exportadora e a expansão do capitalismo de base urbano-industrial. A crise das oligarquias corresponde ao fortalecimento do poder central, configurando-se um "estado de compromisso" entre interesses das classes médias urbanas, facções das oligarquias rurais e parte da burguesia industrial nascente. Os setores industriais não tiveram atuação como classe nesse processo, embora seus

25. O Instituto Butantã, que durante algum tempo foi o segundo centro científico do país, em trabalhos de Biologia, em 1938 entrou em declínio devido a crises administrativas. Em 1948 foram extintos os serviços destinados à pesquisa; a propósito, afirma Martins: "o Butantã deseria a simples fábrica de soros e medicamentos, tomando como fim o que fora simples pretexto para sua criação. (...) No parque científico nacional, o Butantã é o exemplo mais típico de vida cíclica e ondulatória." (Thales Martins, "A Biologia no Brasil", *in* Fernando de Azevedo, *As ciências no Brasil*, p. 237.)

O Instituto Bacteriológico decai com a saída de Adolfo Lutz, que vai para Manguinhos e é fechado em 1925; em 1931 é reaberto com o nome de Instituto Adolfo Lutz, passando a atuar principalmente como um órgão de prestação de serviços. (Ver Maria Valéria Junho Pena, *A evolução da pesquisa em saúde no Brasil: uma interpretação preliminar.*)

26. Boris Fausto, "A revolução de trinta", *in* Carlos Guilherme Motta (org.), *Brasil em perspectiva*, p. 232.

interesses dele se tenham beneficiado; as medidas implementadas pelo Estado brasileiro pós-30 terão caráter marcadamente industrializante.

Os interesses industrializantes se beneficiam da crise internacional de 1929, expandindo-se o processo de substituição de importações e desenvolvendo-se novas atividades produtivas; ao mesmo tempo, acentua-se o processo de urbanização que, como resultado do crescimento da população e das migrações, possibilita uma ampliação do mercado interno.

Todas essas transformações repercutem na modernização do ensino; expandem-se as instituições de ensino superior, que terão por função formar os recursos humanos necessários às novas características do sistema produtivo; por outro lado — refletindo as transformações do aparelho estatal e as novas funções que lhe cabem — cria-se o Ministério da Educação e Saúde.

A Reforma Francisco Campos, por exemplo, implantada pelo decreto n.º 19.851, de 11 de abril de 1931, institui o sistema universitário como regra de organização do ensino superior, justificando as medidas propostas em termos de "urbanização", "revolução industrial", "civilização em mudança".

A discussão sobre a universidade brasileira já vinha desde a década final da Primeira República. O regime universitário era visto como o único capaz de formar as "elites dirigentes" da sociedade urbano-industrial que surgia. No dizer de Jorge Nagle: "Dessa forma, a instituição universitária completa o quadro das preocupações existentes, no terreno da escolarização; se, pelo desenvolvimento quantitativo e qualitativo da escola primária e da escola secundária se forma um corpo de cidadãos, por meio da universidade se formará um grupo de pessoas altamente qualificado para dirigir, com os recursos da ciência e da técnica, os destinos da Nação".[27]

A década de 30 assinala a expansão quantitativa do ensino superior, especialmente das faculdades de Filosofia. Dois fatos marcantes nesse sentido foram a criação da Universidade de São Paulo e a do Distrito Federal.

A primeira universidade criada no Brasil havia sido a Universidade do Rio de Janeiro, em 1920, no governo de Epitácio Pessoa; mas, essa universidade constituía-se apenas da reunião de três escolas superiores isoladas: a Faculdade de Medicina, a de Direito e a Escola Politécnica. Em 1925 o governo federal autoriza a criação

27. Jorge Nagle, *Educação e sociedade na primeira república*, p. 130.

de outras universidades nos estados, segundo os padrões da Universidade do Rio de Janeiro, e já em 1927 criava-se a Universidade de Minas Gerais. Tal universidade, no entanto, também agrupava simplesmente as Faculdades de Medicina, Direito e Engenharia de Belo Horizonte, mantendo a estrutura e métodos tradicionais. Portanto, é a Universidade de São Paulo, especificamente a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, que representa a primeira tentativa de inaugurar o sistema universitário entre nós.

Pelo decreto de 25 de janeiro de 1934, de Armando de Salles Oliveira, foi criada a Universidade de São Paulo, constituída das escolas superiores existentes, de uma Faculdade de Ciências Econômicas, de uma Faculdade de Educação e de uma Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras.

A criação da Universidade de São Paulo vinha de encontro à ideologia anticentralista que mobilizou setores industriais e da burguesia agrária paulista após a Revolução de 30. Era uma tentativa de fortalecer a autonomia do Estado, após a crise econômica e a perda de poder que marcaram o início da década de 30. No mesmo sentido, a criação da Escola de Sociologia e Política, em 1933, por iniciativa de Roberto Simonsen e outros industriais paulistas, visava a "fomentar a criação de verdadeiras *elites* administrativas", "especialistas que estejam detalhadamente a par dos problemas sociais e econômico-políticos da administração em geral e da administração pública em particular", e a "lançar as bases de uma verdadeira engenharia social".[28] Tais elites, capazes de "compreender, antes de agir, o meio social em que vivemos", ajudariam a fortalecer São Paulo, "moralmente ferido pelos dissabores dos últimos anos", "sofrendo injustas restrições de ordem moral na sua capacidade, por uma indissimulada incompreensão por parte dos irmãos brasileiros".[29]

Em 1935, Anísio Teixeira criou no Rio de Janeiro a Universidade do Distrito Federal, formada por cinco escolas — Faculdade de Filosofia e Letras, a de Ciências, a de Economia Política e de Direito, a Escola de Educação e o Instituto de Artes. Essa Universidade será extinta pelo Estado Novo, em 1939, sendo vários de seus institutos e cursos absorvidos pela Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil, criada pelo decreto n.º 452, de 5 de julho de 1937.

28. Roberto C. Simonsen, *Ensaios sociais, políticos e econômicos*.
29. Roberto C. Simonsen, *Rumo à verdade*, Discurso Oficial na fundação da Escola Livre de Sociologia e Política de São Paulo, a 27 de maio de 1933.

Para as duas faculdades de Filosofia, Ciências e Letras, do Rio e de São Paulo, foram contratados eminentes professores estrangeiros, da França, Itália e Alemanha, que aqui fizeram escola, formando inúmeros discípulos. A vinda desses professores estrangeiros terá agora, portanto, um caráter totalmente diferente daquelas missões estrangeiras do primeiro século da nossa história, até o século XIX.

As condições de trabalho nas duas faculdades de Filosofia não eram as mesmas: a Universidade de São Paulo contava com meios para montar bibliotecas e laboratórios e para oferecer melhores salários a seus professores; no Rio, no entanto, os professores da Faculdade Nacional de Filosofia, enquadrados nas normas do Departamento Administrativo do Serviço Público (DASP), não trabalhavam com dedicação exclusiva, sendo inúteis os esforços do corpo docente nesse sentido. Leite Lopes observa a propósito que a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo foi a instituição pioneira nos trabalhos em Física; na Faculdade Nacional de Filosofia "a falta de compreensão das autoridades universitárias conduziu ao amortecimento do impulso e das tentativas iniciais, com o resultado de que nada se pôde fazer no que se refere à Física nuclear experimental (no ano de 1948, criou o Governo Federal, por proposta do Departamento de Física daquela faculdade, a primeira cátedra de Física nuclear no País, que foi oferecida a César Lattes, mas não se deram recursos para a instalação até de rudimentares laboratórios de demonstrações didáticas, muito menos para laboratórios de pesquisas)".[30]

Segundo Florestan Fernandes, entre 1930 e 1949 criaram-se 160 estabelecimentos de ensino superior no Brasil, cifra duas vezes e meia superior ao total de escolas superiores fundadas na Primeira República.[31] Se, *grosso modo*, tais instituições isoladas ou as universidades conglomeradas, criadas por decreto, não destruíram o antigo padrão de ensino superior, por outro lado, institucionalizava-se a formação de pesquisadores, não mais constituídos de indivíduos isolados, dotados de vocações irresistíveis.

A ação estatal nessa época se restringiu à criação de estabelecimentos de ensino superior; não há ainda uma definição em relação à ciência propriamente dita. No entanto, convém destacar a criação de institutos de pesquisa tecnológica, refletindo já uma tentativa de criar a infra-estrutura tecnológica necessária à expansão

30. José Leite Lopes, *Ciência e libertação*, p. 145.

31. Florestan Fernandes, "Universidade e desenvolvimento", *in* Henry Maksoud (org.), *Ciência, tecnologia e desenvolvimento*.

industrial. Em 1921 é criada no Rio de Janeiro a Estação Experimental de Combustíveis e Minérios, mais tarde Instituto Nacional de Tecnologia; em São Paulo, o Instituto de Pesquisas Tecnológicas, existente desde 1900 como laboratório da Escola Politécnica dedicado a testes de materiais de construção, passa, em 1934, a ser entidade autárquica, ampliando seu campo de ação. No entanto, esses institutos de fato não chegaram a fornecer o suporte tecnológico da industrialização, uma vez que este era assegurado sobretudo pela importação de *know-how;* a eles coube apenas a tarefa de realizar testes de controle de qualidade, assim como assessorar empresas na instalação de equipamentos e solução de problemas operacionais. Tiveram também importante papel na formação de quadros técnicos para o setor privado.[32]

De fato, as transformações no sistema produtivo — intensificação do setor industrial — evidenciaram a necessidade de desenvolver o sistema científico-tecnológico nacional. Ao lado disso, a experiência da guerra e o exemplo de outros países vinha demonstrar as utilidades e aplicações práticas da ciência, enquanto elemento de defesa e de produção de tecnologia.

Da "comunidade científica" partem duas iniciativas marcantes dessa fase: a criação do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) e da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC).

Em 1949, organiza-se no Rio de Janeiro o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), sob a direção de César Lattes, ficando o domínio da Física teórica sob a direção de José Leite Lopes; essa instituição visava a realizar o que fora impossível na Universidade do Brasil, devido a dificuldades de origem administrativa e financeira. Organismo autônomo, em seus primeiros anos o Centro recebeu subvenções votadas pelas Câmaras Federal e Municipal, contribuições da Confederação Nacional da Indústria e de alguns particulares. A partir de 1951, o Centro amplia seus programas, graças ao apoio do Conselho Nacional de Pesquisas, então criado. Além de realizar investigações, o CBPF procurou formar pesquisadores, mantendo vínculos com a Universidade do Brasil, obtendo mandato universitário na área de pós-graduação. Numerosos e eminentes físicos estrangeiros ministraram cursos e seminários, e realizaram investigações no CBPF, que logo se tornou, junto com o Departamento de Física da Faculdade de Filosofia, Ciências e

32. Francisco Almeida Biato; Eduardo Augusto de Almeida Guimarães e Maria Helena Poppe de Figueiredo, *A transferência de tecnologia no Brasil*.

Letras da USP, uma instituição de renome internacional pela qualidade de seus trabalhos.

Em 8 de junho de 1948 foi fundada em São Paulo a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), semelhante às associações inglesa, norte-americana, francesa, italiana, argentina e outras.[33] A SBPC tinha por objetivos: "a) a justificação da ciência, mostrando ao público seus progressos, seus métodos de trabalho, suas aplicações e até mesmo suas limitações buscando criar em todas as classes, e conseqüentemente na administração pública, atitude de compreensão, apoio e respeito para as atividades de pesquisa; b) robustecimento da organização científica nacional, pela melhor articulação dos cientistas, pelo seu mais íntimo conhecimento mútuo, numa tentativa de unir as diversas especialidades e dissipar eventuais incompreensões por meio de ações conjuntas, pelo incentivo à formação de novos pesquisadores e ainda pela remoção de entraves que se oponham ao progresso da ciência; c) luta pela manutenção de elevados padrões de conduta científica, e ao mesmo tempo, combate à pseudo e à meia ciência, que tantas vezes tomam posições que deveriam pertencer à verdadeira ciência; d) assumir atitude definida e ativa de combate, no sentido de assegurar contra possíveis incompreensões, a liberdade de pesquisa, o direito do pesquisador aos meios indispensáveis de trabalho, a estabilidade para a realização de seus programas de investigação, ao ambiente favorável à pesquisa desinteressada".[34] Em 1949, a SBPC contava com 352 sócios, publicando desde então a revista *Ciência e Cultura*, e organizando, desde 1948, reuniões anuais em diferentes cidades do país. Atuando como um grupo de pressão junto ao Estado, já em 1949 os pesquisadores da SBPC insistiam junto a deputados paulistas para que se processasse a regulamentação do artigo da Constituição do Estado de São Paulo, que instituía a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), mais tarde concretizada.

Podemos perceber, neste primeiro período, elementos que nos permitem demonstrar como no Brasil as condições da pesquisa científica estavam condicionadas pelas características histórico-estruturais do país. Pretendemos salientar que, ao contrário das análises sistêmicas discutidas no capítulo anterior, a ciência não é um subsistema que define autonomamente seus padrões e linhas gerais de evolução, mas está sujeita a influências externas ao próprio campo.

33. Já havia no Brasil outras sociedades, como a Sociedade Brasileira de Química, fundada em 1922, a Sociedade Matemática de São Paulo, de 1945, entre outras, além da Academia Brasileira de Ciências, fundada em 1916, sob o nome de Sociedade Brasileira de Ciências, em cujos "Anais" foram publicados importantes trabalhos científicos brasileiros.

34. *Ciência e Cultura*, vol. 1, n.º 1, São Paulo, SBPC, 1949, p. 1 e 2.

No período colonial as atividades científicas e educacionais estavam limitadas pela relação de dominação metrópole-colônia que nos vinculava ao Estado português.

Em sua fase agro-exportadora, o sistema produtivo possuía necessidades tecnológicas bastante rudimentares, ocasionando uma escassa produção interna de ciência e tecnologia. No período de rápida expansão das exportações de produtos primários, função que nos coube na divisão internacional do trabalho, ocorre a modernização de padrões de consumo de uma minoria de rendas elevadas, sem correspondência na evolução tecnológica interna dos processos produtivos. A atividade industrial inicia-se através de produtos tecnologicamente simples, para consumo interno, recorrendo-se à importação de máquinas e equipamentos.

Não existe uma política científica formalizada; os núcleos de pesquisa que surgem aqui e ali são frutos de iniciativas isoladas, de necessidades imediatas e conjunturais. Assim, por exemplo, as medidas decorrentes da vinda da família real, e o desenvolvimento de estabelecimentos na área de pesquisas biológicas. O sistema de ensino superior se limitava a esparsas "escolas superiores profissionalizantes", que formariam os elementos indispensáveis ao funcionamento da sociedade (engenheiros, médicos, militares e bacharéis), destinadas aos descendentes das camadas dominantes.

A Independência e a República Velha não alteraram fundamentalmente o quadro, uma vez que basicamente a estrutura da sociedade brasileira, dominada pelos interesses das oligarquias agrárias, pouco se alterou. Na infra-estrutura, a diversificação da produção industrial, devido a crises conjunturais no comércio de produtos primários, baseou-se principalmente no *know-how* externo.

As transformações econômicas, políticas e sociais por que passa o Brasil nos anos 30 viriam acentuar a necessidade de recursos humanos: evidencia-se a necessidade de formar quadros para a burocracia pública e o setor industrial, ampliando-se o ensino superior, sendo decretada a criação de universidades e de faculdades de Filosofia, para formar um corpo de pesquisadores.

À medida que se expande o processo de "substituição de importações" torna-se patente a incapacidade do sistema científico-tecnológico nacional para atender à demanda de *know-how*. Visan-

do a adequar a ciência às necessidades do sistema produtivo, são criados ou fortalecidos institutos de tecnologia. Na ausência de uma política científica sistemática, os cientistas tomam a iniciativa de criar o CBPF e a SBPC. Esta sociedade visava não só a representar os interesses dos cientistas em geral, como também a sensibilizar as autoridades governamentais para a importância da ciência, justificando-a em termos da sua capacidade de fornecer conhecimentos passíveis de aplicações práticas. Em linhas gerais, foi sempre essa "promessa" (a ciência como força produtiva) que orientou a política científica implantada a partir da década de 50.

2. De 1950 até 1967

A década de 50 marca a consolidação do capitalismo industrial na sociedade brasileira; acelera-se o crescimento da população urbana, o setor industrial muda sua estrutura interna (aumento do tamanho, grau de organização e complexidade tecnológica das unidades produtivas), o Estado passa a intervir crescentemente na área econômica, como empresário e como investidor.

Na área econômica, dois agentes vão intensificar sua atuação, o Estado e o capital estrangeiro, com funções específicas no processo de expansão industrial capitalista.

Ao Estado caberá criar e apoiar, de um lado, os setores industriais de base e, de outro, aquelas áreas definidas como de "segurança nacional".

O capital estrangeiro, redefinindo áreas de penetração, se vinculará aos setores industriais mais dinâmicos (bens de consumo duráveis, indústria automobilística, bens de capital), fornecendo a base tecnológica indispensável ao aumento da produtividade de trabalho e acumulação de capital. [35]

Ao mesmo tempo, desde fins da década de 1940, militares e burocratas do aparato estatal defendiam uma ideologia nacionalista, calcada na idéia de "segurança nacional". Tal ideologia orientou, por exemplo, a criação da Usina de Volta Redonda (1948) e a Companhia Nacional do Petróleo (1947-53).

O nacionalismo no período se concentra em torno da idéia de garantir a soberania do Estado e defender a nação contra penetração imperialista. Tratava-se, então, de incentivar a intervenção do Estado nos setores industriais de base e, ao mesmo tempo, sal-

35. Francisco de Oliveira, *A economia da dependência imperfeita*.

vaguardar fontes de materiais estratégicos para o abastecimento militar. [36]

É dentro desse contexto que se dá a institucionalização da política científica, expressa pela criação, em 1951, do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq) e da Campanha de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES). *Ciência* e *recursos humanos* vão ser valorizados como fatores de *progresso*, elementos fundamentais para o aprimoramento das forças produtivas e à expansão capitalista.

Já em 1931 a idéia de um Conselho Nacional de Pesquisas era levantada na Academia Brasileira de Ciências. Em 1936, Getúlio Vargas menciona um Conselho Nacional de Pesquisas e Experimentação, ligado a problemas agrícolas.

Em 1946, por proposta do chanceler João Neves da Fontoura, ao ter o Brasil que participar da Comissão de Energia Atômica das Nações Unidas, uma comissão elaborou um projeto para a criação de um Conselho Nacional de Energia Atômica, que no entanto não se concretizou. Em 1949, o Presidente Dutra nomeou uma comissão de vinte e dois membros, presidida pelo Almirante Álvaro Alberto da Mota e Silva para apresentar um anteprojeto de lei, encaminhado ao Congresso Nacional a 12 de maio daquele ano. [37]

A criação do CNPq foi orientada pela necessidade do Brasil se equiparar às outras nações na pesquisa da energia nuclear, elemento que a Segunda Guerra demonstrara ser de vital importância para a segurança nacional. Expressou o movimento nacionalista de base militar que, no período que se seguiu à Segunda Guerra, se preocupou em defender o monopólio de materiais físseis, então de grande interesse para a política atômica de outros países.

Na mensagem de maio de 1949 ao Congresso Nacional, o Marechal Dutra deixa isso bem claro:

"É um fato reconhecido que, após a última guerra, tomaram notável e surpreendente incremento, não só por imperativo da defesa nacional senão também por necessidade de promover o bem-estar coletivo, os estudos científicos e, de modo particular, os que se relacionam com o domínio da Física nuclear. Nesse sentido estão dedicando esforço diuturno as nações civilizadas, em particular os Estados Unidos, a Inglaterra, o Canadá e a França, que passaram a

36. Ver Décio Saes, *Industrialização, populismo e classes médias*, caderno 6, 1976.

37. Sobre a criação do CNPq e sua atuação, ver Jacqueline Pitanguy de Romani, *Apoio institucional à ciência e tecnologia no Brasil*.

considerar tais estudos tanto em função dos propósitos da paz mundial como, sobretudo, em razão dos imperativos da própria segurança nacional. É evidente, para quem seriamente pensa nos destinos do país, que o Brasil não poderia ficar alheio àqueles propósitos decorrentes, sobremaneira, da atual conjuntura histórica."[38]

O CNPq é finalmente criado pela Lei n.º 1.310, de 15 de janeiro de 1951, com a finalidade de promover e estimular o desenvolvimento da investigação científica e tecnológica em qualquer domínio do conhecimento. Diretamente subordinado ao presidente da república, "o Conselho incentivará, em cooperação com os órgãos técnicos oficiais, a pesquisa e a prospecção das reservas existentes no país de materiais apropriados ao aproveitamento da energia atômica".[39] O CNPq é inicialmente formado de um Conselho Deliberativo, de uma Divisão Técnico-Científica e de uma Divisão Administrativa. O presidente e o vice-presidente são escolhidos pelo presidente da república, que também escolhe cinco membros do Conselho Deliberativo, representantes dos ministérios e do EMFA, o que atesta o caráter de que foi revestido, desde o início, o CNPq. Também do Conselho Deliberativo participariam um representante da Academia Brasileira de Ciências, um do órgão representativo das indústrias, um da administração pública e homens de ciência, professores e pesquisadores em geral. É instituído pela lei um Fundo Nacional, destinado a pesquisas científicas e tecnológicas, especialmente administrado e movimentado pelo Conselho.

No ano de 1951, significativamente, as ciências físicas se beneficiaram de 65,6% dos auxílios concedidos, cabendo os 34,4% restantes às ciências biológicas.

A CAPES foi instituída pelo Decreto n.º 29.741, de 11 de julho de 1951, que cria a Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior, cujo órgão executivo é a Campanha Nacional de Aperfeiçoamento do Pessoal de Ensino Superior. Os objetivos da CAPES são "a promoção de uma campanha para melhoria do ensino superior no país e a realização de medidas destinadas a assegurar a existência de um quadro de técnicos, cientistas e humanistas suficiente para atender às necessidades dos empreendimentos públicos e privados que visam ao desenvolvimento econômico e cultural do Brasil." Também incumbe à CAPES "oferecer aos indivíduos mais capazes, sem recursos econômicos,

38. Relatório do CNPq, 1951, p. 55.
39. *Id. ibidem*, p. 92.

condições para realizarem sua formação profissional ou científica de nível superior, bem como o seu aperfeiçoamento".[40]

A intensificação da industrialização, com base principalmente na importação de tecnologia externa, acarretou uma diferenciação da divisão do trabalho, evidenciando a necessidade de formação de recursos humanos qualificados. Nesse sentido, a CAPES vinha propor elevar o nível do ensino superior no Brasil que, a cargo das "escolas superiores" isoladas e das universidades conglomeradas, mostrava-se incapaz de formar os quadros que se faziam necessários diante das transformações por que passava o sistema produtivo.

Miriam Limoeiro Cardoso demonstrou como que, para a ideologia desenvolvimentista, na fase de ascensão da grande indústria e de integração mais dinâmica ao sistema capitalista internacional, o planejamento estatal se impôs como o mecanismo capaz de orientar racionalmente recursos escassos para setores prioritários.[41]

A política científica do período — voltada fundamentalmente para a formação de recursos humanos qualificados — é, então, um dos mecanismos pelo qual o Estado orienta recursos para setores deficitários, os pontos de estrangulamento que poderiam prejudicar a meta geral de expansão econômica.[42]

Nesse sentido, o Plano de Metas de Juscelino Kubitschek (1956), ditado pela mentalidade desenvolvimentista de forte apoio à industrialização, já destacava a importância de formação de pessoal técnico: "a infra-estrutura econômica deve ser acompanhada de uma infra-estrutura educacional e, portanto, social". Entre os objetivos visados constavam a instituição do regime de dedicação exclusiva aos professores, a criação de cursos de pós-graduação e aperfeiçoamento, a instalação de institutos de pesquisa.

Por outro lado, do ponto de vista do sistema científico nacional, vale o lugar comum: o CNPq veio preencher uma lacuna. Como assinala Leite Lopes, anteriormente as verbas muito pequenas e os baixos salários constituíam obstáculos à realização de pesquisas sérias. Em suas próprias palavras: "Cientistas que eram obrigados a acumular vários empregos, mal remunerados, pu-

40. Boletim Informativo da CAPES, n.º 1.
41. Miriam Limoeiro Cardoso, *Ideologia do desenvolvimento — Brasil: JK a JQ*.
42. Ver, a respeito, Vera Maria Cândido Pereira, *Reflexões sobre estado, ciência e tecnologia no Brasil*, e Maria Valéria Junho Pena, *Notas sobre estado e a organização da ciência*.

deram, pela primeira vez, abandonar as posições acessórias e dedicar-se à pesquisa científica, graças a bolsas e auxílios do Conselho Nacional de Pesquisas. Passou este órgão a conceder bolsas de estudo a estudantes das últimas séries das faculdades técnicas e científicas, como estímulo à iniciação na pesquisa. Jovens graduados puderam, também, pela primeira vez, obter bolsas do governo brasileiro através do Conselho Nacional de Pesquisas, para aperfeiçoamento em universidades e instituições científicas de países mais avançados."[43]

Mas, por outro lado, a fase que se seguiu imediatamente à criação do CNPq correspondeu a um período de penúria para a ciência nacional. Leite Lopes mostra que de 1956 até 1961 a dotação orçamentária do CNPq decresceu de 0,28% do orçamento da União para 0,11%. As bolsas de estudo no estrangeiro também decresceram: se em 1956 foram enviados 86 bolsistas, em 1961, 62 e 63 foram enviados, respectivamente, 30, 49 e 71 bolsistas.[44] Esta fase assinala uma intensa emigração de cientistas e técnicos de qualificação superior para outros países, sobretudo os Estados Unidos. Segundo Thales de Azevedo,[45] que apresenta dados do senado americano (julho de 67), em 1956 emigraram para os Estados Unidos 132 pessoas, entre cientistas, engenheiros e pessoal médico; entre 1962 e 1966 este total é de 567 pessoas. Segundo pesquisa iniciada pelo Instituto de Ciências Sociais da Universidade Federal do Rio de Janeiro, em colaboração com a Academia Brasileira de Ciências,[46] entre 1950 e 1965 teriam emigrado 261 pesquisadores, saídos de 152 institutos nacionais. Os motivos teriam sido as más condições de trabalho (16,3%), a falta de compensação financeira (32,5%), incompatibilidade com a direção (7%), questões ideológicas (4,7%) e desejo de ampliação dos horizontes profissionais (39,5%).

Ao mesmo tempo o sistema científico permaneceu nessa década desvinculado das necessidades tecnológicas do sistema produtivo. Na nova etapa de industrialização — produção de bens de consumo duráveis, bens intermediários e de automóveis, setores de intensa demanda tecnológica — não vai haver lugar para a ciência brasileira: essa época marca a expansão das atividades das empresas estrangeiras no Brasil e demanda crescente de recursos externos, para responder às necessidades de capitalização. O *know-how*

43. José Leite Lopes, *Ciência e desenvolvimento*, p. 117.
44. *Id. ibidem*, p. 121.
45. Thales de Azevedo, *A evasão de cérebros*, p. 52-54.
46. Cf. Thales de Azevedo, *op. cit.*, p. 50.

necessário será obtido nas matrizes das empresas estrangeiras, não havendo portanto demanda para as atividades científicas e tecnológicas internas.

No início da década de 60 efetuam-se duas medidas, guiadas pelo objetivo de modernizar e tornar mais eficiente a formação de quadros técnicos para o "desenvolvimento": as criações da COSUPI e do PROTEC, ambos do MEC.

Em 28 de novembro de 1960, pelo Decreto n.º 49.355, assinado pelo Presidente Juscelino Kubitschek, foi criada a COSUPI (Comissão Supervisora do Plano dos Institutos), que já vinha funcionando anteriormente por força de uma portaria do MEC. A COSUPI, órgão do MEC, atuaria sob forma de campanha, destinada à implantação e desenvolvimento de um programa de educação tecnológica. Para tanto, concederia verbas às universidades e escolas isoladas para aquisição de equipamentos e para aumentar a eficiência do ensino das escolas de nível superior. Pelo Decreto n.º 51.405, de 6 de fevereiro de 1962, o presidente da campanha seria o Ministro da Educação e Cultura, e seu Diretor Executivo, o Diretor do Ensino Superior.

A atuação da COSUPI não foi bem aceita pelos cientistas nacionais, que se ressentiram sobretudo da falta de critério no gasto de verbas, sem qualquer consulta a eles: em 1960, vários cientistas brasileiros de renome assinaram um manifesto, aprovado na XII Reunião Anual da SBPC, em Piracicaba, em julho daquele ano, opondo-se à COSUPI. Eles criticavam a maneira como a COSUPI gastara as verbas — "de uma só vez cria 14 institutos, sem plano, sem assessoria técnica, sem critério, mas com muito, muito dinheiro"[47] — enquanto o CNPq, a CAPES e a FAPESP, recém-criada, enfrentavam sérios problemas financeiros. Os cientistas propunham que se fomentassem os núcleos de investigação já existentes em várias instituições do país e que se incentivasse a pesquisa básica, importante para o desenvolvimento tecnológico do país.

A 18 de dezembro de 1963 é criado pelo presidente João Goulart (Decreto n.º 53.325) o PROTEC (Programa de Expansão do Ensino Tecnológico), órgão do MEC, com a finalidade de promover a graduação de maior número de especialistas e técnicos auxiliares nos diferentes ramos da engenharia e da tecnologia em geral; o aumento de vagas nos cursos de engenharia; a diversificação dos cursos, no círculo profissional, ligados diretamente ao desenvolvimento industrial.

47. *Ciência e Cultura*, vol. 13, n.º 1, São Paulo, SBPC, 1961, p. 2.

Tanto a COSUPI quanto o PROTEC seriam incorporados à CAPES, pelo Decreto n.º 53.932, de 26 de maio de 1964, como veremos abaixo.

Ainda no início da década de 60 convém assinalar dois fatos importantes, que marcaram a política científica no Brasil: a criação da FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) e a Fundação da Universidade de Brasília.

Por pressão de um grupo de cientistas, na maioria da Universidade de São Paulo, a constituição do Estado de São Paulo de 1947 determinava, em seu Artigo 123, que se criasse a Fundação provendo-a com meio por cento da receita ordinária do orçamento. Apesar de vários projetos e da pressão exercida pela SBPC, só no governo Carvalho Pinto foi promulgada a Lei n.º 5.918, de 18 de outubro de 1962, sendo os estatutos aprovados dois anos depois.

Comenta J. Reis, por ocasião dos dez anos de existência da FAPESP: "Pode-se dizer que em meados de 1962, a Fundação começou a funcionar. Tanto teve de demorada sua criação quanto de rápido o seu desenvolvimento. Entregue a personalidades de grande valor, tanto em seu Conselho quanto em sua Diretoria, ela em pouco revelou toda a sua utilidade, dentro de severa administração dos dinheiros públicos no interesse da pesquisa. Relatórios meticulosos têm sistematicamente esclarecido sobre a aplicação dos recursos da Fundação, que constitui hoje motivo de orgulho do Estado de São Paulo."[48]

A Universidade de Brasília foi criada segundo plano original de autoria de Darcy Ribeiro, discutido por uma comissão criada pelo MEC e submetido à apreciação de especialistas reunidos pela SBPC. Em 21 de abril de 1960, data da inauguração de Brasília, o projeto da UnB foi enviado ao Congresso pelo Poder Executivo.

Finalmente, a Lei n.º 3.998, de 15 de dezembro de 1961, cria a Universidade de Brasília, "instituição de ensino superior, de pesquisa e estudo em todos os ramos do saber e de divulgação científica, técnica e cultural". Integrada na nova capital, cuja vida intelectual e artística ela se propõe a incentivar, a nova universidade traria dois importantes elementos de inovação para a estrutura universitária do país: o seu funcionamento em torno de institutos centrais e departamentos, evitando a duplicação de cursos e serviços docentes e de pesquisa, e a tentativa de incorporar a pesquisa científica ao ensino universitário. Portanto, a UnB pretendia

48. José Reis, "O que devemos à FAPESP", *in Ciência e Cultura*, vol. 24, São Paulo, SBPC, 1972, p. 316.

superar e corrigir os erros das escolas superiores tradicionais e das universidades conglomeradas. Ligado à implantação da pesquisa científica, era estabelecido o regime de dedicação exclusiva para os professores e propunha-se a criação de cursos de pós-graduação para formação e ampliação de quadros de pessoal docente e de especialistas e profissionais altamente qualificados.[49]

Em 1964, a mudança política que ocorre no Brasil terá importantes reflexos na política científica e nas condições institucionais de pesquisa. O golpe militar de 64 vai alterar o modelo político e econômico anterior; representa o fim do pacto populista no Brasil, que controlava o Estado pós-1930. Corresponde à supremacia do grande capital, representado pela burguesia internacionalizada, pela grande propriedade rural e pelo setor estatal. A nova "elite do poder" que controla o aparato estatal — militares enquanto corporação e os tecnólogos — se propôs a dinamizar e restaurar a economia. Seu lema é "Segurança e Desenvolvimento", garantido por um poder centralizado e um Estado forte.[50]

Esta é uma fase de crise em diversas universidades e instituições de pesquisa. A mais séria, sem dúvida, foi a da Universidade de Brasília: pela Portaria n.º 224, do MEC, de 13 de abril de 1964, é imposta a intervenção na UnB, o Reitor Anísio Teixeira é demitido, e é designado um outro reitor *pro tempore*. Após sucessivas invasões e prisões, a crise culmina em outubro de 1965 com a demissão de 210 professores (mais de 90% dos professores efetivos brasileiros naquela universidade), que se solidarizavam com 15 outros demitidos pelo reitor.[51]

De fato, vamos observar a partir de 1964 duas tendências que orientam a política científica desde então: do lado da "segurança", o cerceamento de manifestações de crítica ao governo; do lado do "desenvolvimento", a ênfase na pesquisa científica e na formação de cientistas e profissionais especializados como elementos indispensáveis ao crescimento econômico e criação de um "Brasil, grande potência".

Um trecho do discurso do Presidente Castelo Branco na Universidade da Bahia, a 8 de agosto de 1964, ilustra bem o que afirmamos acima: "Seria mesmo um truísmo repetir-vos que, hoje, nenhum país consegue atingir a prosperidade sem os alicerces da ciência e da técnica. Isto é, se não contar com um quadro de cien-

49. Darcy Ribeiro, *Universidade de Brasília*.
50. Fernando Henrique Cardoso, *O modelo político brasileiro*.
51. A.L. Machado Neto, "A ex-universidade de Brasília", *in Revista Civilização Brasileira*, Ano III, n.º 14, p. 139.

tistas e técnicos capaz de atender às crescentes exigências do progresso. Estabeleceu-se mesmo íntima relação entre a riqueza nacional e a proporção de técnicos e cientistas existentes em qualquer coletividade." (H.A. Castelo Branco, *Discursos*, 1964.)

Dois anos depois, na Academia Brasileira de Ciências, Castelo Branco afirmava: "Urge, porém, promovermos pelos nossos próprios meios em nossas próprias universidades, institutos, academias e laboratórios a aceleração da preparação de técnicos e cientistas, a cujo cargo terá necessariamente que ser entregue o desenvolvimento nacional. Bem sabeis que este não anda senão sobre as rodas da ciência e da técnica (...) Não necessito, pois, invocar outros motivos para vos dar a segurança do empenho do governo, que tem a retomada do desenvolvimento como um dos seus objetivos fundamentais, em apoiar e estimular os que se voltam para as atividades científicas." (H. A. Castelo Branco, *Discursos*, 1966. Discurso proferido a 3 de maio de 1966, durante a solenidade comemorativa do cinqüentenário da Academia Brasileira de Ciências.)

O desenvolvimento é entendido como dependendo de dois sistemas institucionais fundamentais: a rede universitária (formação de pessoal nos níveis de graduação e pós-graduação) e os institutos de pesquisas: "A pesquisa pura, aplicada e tecnológica constituem um investimento". (H.A. Castelo Branco, *Discursos*, 1966.)

Dentro da política modernizante a que o novo governo se propõe, o sistema científico e a formação de recursos humanos qualificados são vistos como elementos de importância estratégica.

Os governos pós-64 trataram de expandir o âmbito institucional do Estado e fortalecer as empresas governamentais. Para tanto, empreenderam um processo de modernização e racionalização do aparato estatal, que se refletiu na CAPES e no CNPq.

A CAPES, pelo Decreto n.º 53.932, de 26 de maio de 1964, é ampliada, assimilando a COSUPI e o PROTEC, em subordinação direta ao Ministro da Educação e Cultura. Pela Lei n.º 4.533, de 8 de dezembro de 1964, o CNPq é reestruturado; se a lei de 1951 vincula as atribuições do CNPq principalmente às questões de energia nuclear, essa nova lei amplia sua área de competência: o CNPq deve formular a política científica e tecnológica nacional mediante programas periodicamente revistos, articulando-se com ministérios e órgãos do governo nas questões científicas e tecnológicas; deve incentivar as pesquisas, visando ao aproveitamento das riquezas potenciais do país, sobretudo as que podem contribuir para a

economia, a saúde, o bem-estar; incentivar e auxiliar financeiramente a realização de pesquisas em universidades ou institutos; colaborar, especialmente com o Conselho de Segurança Nacional, e o Estado Maior das Forças Armadas, na formulação de conceito estratégico nacional nos aspectos que dependam da ciência e da tecnologia; colaborar com as indústrias, fornecendo assistência científica e técnica. É ampliado o Conselho Deliberativo: dele passam a fazer parte membros dos novos ministérios criados, nomeados pelo presidente da república, assim como membros do BNDE.

Ciência e recursos humanos são encarados como pontos de estrangulamento da expansão econômica no Brasil, instrumentos capazes de, caso adequadamente incentivados, fortalecer o sistema produtivo nacional.

É nesse contexto que se enquadra a Resolução n.º 146/64, de 24 de maio de 1964, do Conselho de Administração do BNDE, que cria o Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico (FUNTEC), visando sobretudo a apoiar a pós-graduação. Tal medida foi orientada, segundo a publicação *10 anos de apoio à pesquisa* — FUNTEC/BNDE, de janeiro de 1975, pela tentativa de adequar o setor educacional às necessidades de expansão do setor industrial; este "teria o seu ritmo condicionado, cada vez mais, à qualificação da força de trabalho e ao fortalecimento das bases científicas e tecnológicas do país". Além disso, "o preço da tecnologia importada onerava cada vez mais o balanço de pagamentos do país, com despesas maciças em *know-how*, assistência técnica e aluguel de marcas e/ou patentes".

Não era a primeira vez que o BNDE, órgão criado em 1952 para a implementação de projetos econômicos setoriais, atuava na área de formação de recursos humanos. Segundo Jacqueline P. de Romani, em 1958 fora criada uma "Cota de Educação e Treinamento Técnico" destinada ao treinamento profissional, treinamento técnico e de pós-graduação, instalação de escolas e de laboratórios. No entanto, houve pouca demanda por parte das empresas e a "Cota" acabou não tendo os efeitos esperados.

Como demonstra essa autora, desde sua criação até 1973, o FUNTEC teve uma atuação marcante no financiamento de cursos de pós-graduação (principalmente nas áreas de ciências exatas e de engenharia) e no aparelhamento de universidades.[52]

Portanto, no período que vai do início da década de 50 aos primeiros anos da de 60, as medidas tomadas visavam sobretudo à

52. Ver Jacqueline Pitanguy de Romani, *op. cit.*

formação de pessoal adequadamente treinado para as necessidades do setor produtivo. A política científica reflete o fortalecimento do agente estatal e é orientada pelo objetivo de possibilitar a expansão econômica.

O período marca, de um lado, a consolidação do capitalismo de base industrial no Brasil e a incorporação crescente do país ao sistema capitalista mundial; de outro, a atuação crescente do Estado nos setores considerados básicos para o aprimoramento das forças produtivas.

Ao mesmo tempo, o crescimento se dá com a participação marcante de investimentos estrangeiros diretos, provedores de capital e de tecnologia.

Se *ciência* e *recursos humanos* começam a ser valorizados como elementos indispensáveis ao desenvolvimento econômico, a ciência nacional não teve realmente no período atuação de força produtiva, uma vez que a tecnologia e pesquisa indispensáveis à expansão do processo de industrialização eram buscadas no exterior, através de contratos entre empresas nacionais e estrangeiras (de assistência técnica, uso de marcas e patentes e elaboração de projetos),[53] os setores mais dinâmicos e de intensa demanda tecnológica serão dominados por empresas estrangeiras com acesso direto ao *know-how* das matrizes.

3. A política científica recente

A partir de 1967 — governo Costa e Silva — observamos uma intensificação de medidas de política científica; ao mesmo tempo, "ciência e tecnologia" se incorporam ao discurso governamental com uma freqüência inédita em nossa história. Esse fenômeno reflete, de um lado, a maior participação e fortalecimento do Estado, visto como principal agência planejadora e implicando medidas de modernização administrativa; de outro, a partir de 1968, a retomada do crescimento econômico, fator de legitimação do governo.

A Constituição de 1967, no Artigo 179, manteve o dever do Poder Público de incentivar a pesquisa e o ensino científico e tecnológico;[54] já o Decreto-Lei n.º 200/67, de 25 de fevereiro de

53. Francisco Almeida Biato, Eduardo Augusto de A. Guimarães e Maria Helena Poppe de Figueiredo, *A transferência de tecnologia no Brasil*.

54. Já as constituições brasileiras de 1934, 1937 e 1946 continham artigos obrigando o Estado a amparar a ciência e a cultura em geral (artigos 148, 128 e 174, respectivamente). Se antes "ciência" aparecia ligada à "cultura em geral", hoje seu par constante é "tecnologia". Sinal dos tempos...

1967, que dispõe sobre a organização da administração federal, autorizava o Poder Executivo a nomear um Ministro Extraordinário para a Ciência e Tecnologia, com a missão de "coordenar iniciativas e providências que contribuam ao estímulo e intensificação das atividades nesse setor, visando ao progresso do país e sua maior participação nos resultados alcançados no plano internacional".

O que há de novo e específico nesta fase é que a questão da "ciência e tecnologia" vai estar vinculada à política externa governamental: o crescimento de recursos humanos e materiais vai ser visto como elemento importante para a projeção do Brasil em plano internacional e, portanto, para a *soberania nacional*.[55] Isso fica claro no texto abaixo:

"Nos dias de hoje e cada vez mais, a independência econômica implica a posse de uma tecnologia avançada, condizente com os progressos da técnica e da ciência moderna. (...) Para fazer frente a esse problema, é necessário não apenas dar impulso à pesquisa nacional, mas também defender, no plano internacional, o pleno direito do Brasil de realizar livremente seus esforços de pesquisa científica para fins de desenvolvimento (...)" (Presidente Costa e Silva, *Mensagem ao Congresso Nacional*, 1968.)

Esta relação *ciência-política externa* ficou evidenciada no problema da pesquisa nuclear, como será visto adiante.

Nos planos e pronunciamentos governamentais, ciência e educação vão ser considerados como *investimento* para o *desenvolvimento*, apresentado como objetivo *nacional*.

Nada disso se inaugura no período que ora analisamos. Na verdade, desde a década de 50 e sobretudo no governo JK, o Estado baseou suas políticas intervencionistas numa ideologia desenvolvimentista. Analisando o governo JK, Miriam Limoeiro Cardoso[56] mostra que no contexto dessa ideologia, o desenvolvimento se equivale à prosperidade, condição necessária para a soberania nacional. Para essa autora, a ideologia desenvolvimentista se vincula aos interesses de uma fração de classe ascendente no sentido de estabelecer sua hegemonia. Expressando objetivos de uma fração de classe que nesse momento inicia novas formas de associação ao capitalismo internacional, a ideologia desenvolvimentista teria, então, já naquela época, objetivos nitidamente mobi-

55. Carlos Estevam Martins, "A evolução da política externa brasileira na década 64/74", *in Estudos Cebrap*, n.º 12, 1975.

56. Miriam Limoeiro Cardoso, *Ideologia do desenvolvimento — Brasil: JK a JQ*.

lizadores: o crescimento econômico — fruto da educação e do trabalho de cada um — garantiria o progresso e a soberania nacional. Tal ideologia, da qual faz parte a idéia de segurança nacional, fornecerá os fundamentos para o papel marcadamente intervencionista do Estado naqueles setores considerados fundamentais para a expansão da empresa privada.

A ideologia nacional-desenvolvimentista gerada e difundida pelo aparato estatal pós-64, procurará opor-se ao nacional-desenvolvimentismo que integrava o pacto populista. Este, como observa Vilma Figueiredo[57] será identificado como emocional e irracional; o "novo" nacionalismo terá um colorido mais técnico, atuando, de um lado, como elemento de desmobilização política da sociedade civil e, de outro, como fundamento das medidas estatais de estabilidade política e crescimento econômico.

"Ciência e tecnologia" vai surgir como o refrão do discurso desenvolvimentista, sobretudo a partir do governo Costa e Silva, conciliando o compromisso de dar continuidade ao movimento de 64 com a meta de expansão econômica. Seria então o aval de racionalidade que o distinguiria do desenvolvimentismo anterior.

A intensificação das iniciativas de política científica nos fins da década de 60 corresponde ao fortalecimento do Estado. As medidas de modernização e centralização do aparato administrativo do Estado, de um lado, e o caráter internacionalizado da expansão industrial, com base na importação de tecnologia sofisticada, de outro, expandem os serviços e colocam demandas específicas à qualificação da força de trabalho.

No governo Costa e Silva foram tomadas importantes medidas visando a racionalizar e tornar mais eficientes a formação de recursos humanos e o desempenho do sistema de pesquisa científica: a Reforma Universitária, o Tempo Integral, o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Iniciativas importantes que, aliás, foram de encontro a antigas reivindicações de docentes e pesquisadores.

Já em *Diretrizes do Governo: programa estratégico de desenvolvimento*, aprovado por Costa e Silva a 14 de julho de 1967, o "estímulo à pesquisa científica e tecnológica como instrumento de aceleração do desenvolvimento" é a oitava área estratégica. Esse objetivo se conjuga com a nona área estratégica — a da educação — ligada às "necessidades de mão-de-obra na quantidade e

57. Vilma Figueiredo, *Desenvolvimento dependente brasileiro — industrialização, classes sociais e estado.*

qualidade exigidas pelo processo de desenvolvimento". Será ainda preciso "promover em nosso sistema educacional as alterações cabíveis para ajustá-las às necessidades de nossa economia". Aparecem aí então a idéia da *ciência como força produtiva* e a da *educação como formação de mão-de-obra para o mercado de trabalho*. O plano propõe estudar o problema da emigração de recursos humanos nacionais, além de colocar como meta a implementação de uma reforma universitária, a intensificação da pós-graduação e a formulação de um plano de desenvolvimento científico e tecnológico, que veio a ser concretizado em 1973.

No *Programa Estratégico de Desenvolvimento 1968-1970*, depois inserido no *Plano Trienal 1968/70*, mais uma vez acentua-se o importante papel da educação para o progresso tecnológico, um dos objetivos do *Programa*. Cabe ao sistema educacional "proporcionar as lideranças de que o país precisa, para alcançar os objetivos nacionais"; e mais adiante: "Os cursos universitários constituem o escalão mais elevado da educação nacional, devendo ser oferecidos, como oportunidade, aos mais bem-dotados intelectualmente, com vistas à formação de recursos de alto nível". O *Programa* propõe, no âmbito do ensino superior, medidas que mais tarde serão incorporadas à Reforma Universitária.

O problema da Reforma Universitária, levantado ainda na década de 50, surge inicialmente como uma reivindicação dos estudantes: de fato, a parir de 50, aumentou a demanda por escolarização, vista como meio de ascensão para as camadas médias urbanas.

No entanto, na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei n.º 4.024, de 20 de dezembro de 1961) ainda permanece o conceito da universidade conglomerada: no Artigo 79, as universidades são constituídas "pela reunião, sob administração comum, de cinco ou mais estabelecimentos de ensino superior". O núcleo do ensino superior ainda é a escola isolada — "o ensino superior será ministrado em estabelecimentos, agrupados ou não em universidade, com a cooperação de institutos de pesquisa e centros de treinamento profissional". (art. 67)

A Reforma Universitária de 1968 vai ser implementada por duas razões principais:

a) Segundo Luís Antonio Cunha, entre 1964 e 1968, o número de candidatos às escolas superiores cresceu de 120%, enquanto o número de vagas aumentou apenas 50%. Surge, então, a figura do "excedente", o indivíduo aprovado no vestibular, mas impossibilitado de entrar devido à inexistência de vagas. Ainda segundo

ele, entre 64 e 68, os excedentes cresceram 212%.[58] É uma fase de grande insatisfação nos meios estudantis, que, retomando uma reivindicação que se iniciara uma década atrás, reclamam por "mais verbas, mais vagas";

b) O segundo objetivo seria implementar maior eficiência, racionalidade e produtividade à estrutura universitária, que deveria fornecer indivíduos qualificados — "recursos humanos" — para os quadros da administração pública e do setor empresarial.

Portanto, de um lado, a Reforma Universitária viria neutralizar, através de medidas técnicas e operacionais, reivindicações políticas de importantes setores das classes médias, garantindo ao governo o controle político do processo de inovação das universidades. Por outro lado, submetia o sistema universitário ao sistema econômico, cabendo a ele produzir, com o menor custo possível, os elementos necessários ao mercado de trabalho ou, nas palavras de Bourdieu,[59] "especialistas sob medida".

A 2 de julho de 1968, Costa e Silva instituiu o Grupo de Trabalho da Reforma Universitária, que no mês seguinte apresentou seu *Relatório*, constando de sugestões, minutas de lei e as linhas gerais que deveriam orientar a reforma. Esse relatório se baseou no Decreto-Lei n.º 53, de 18 de novembro de 1966, depois complementado pelo Decreto-Lei n.º 252, de 28 de fevereiro de 1967, que fixa princípios de organização para as universidades federais.

As propostas do Grupo de Trabalho seguiam de perto as recomendações acerca do ensino superior no Brasil, resultantes de um acordo firmado entre os governos brasileiro e americano — o Acordo MEC-USAID. A comissão que resultou do acordo, integrada por cinco especialistas americanos e cinco brasileiros, mencionava a necessidade de reestruturar as universidades, formadas por "estruturas organizacionais antiquadas e procedimentos administrativos insuficientes".[60] Apontava também para a necessidade de implementar a educação técnica, diminuindo a concentração em áreas não relacionadas com as necessidades de trabalho no Brasil. No mesmo sentido, o Grupo de Trabalho da Reforma Universitária chamava a atenção para o fato de que "o ensino superior é investimento prioritário pela sua alta rentabilidade

58. Luís Antonio Cunha, "O 'milagre brasileiro' e a política educacional", *in Argumento*, Ano 1, n.º 2, p. 45.

59. Pierre Bourdieu e Jean-Claude Passeron, *La Reproduction*.

60. Cf. Ted Goertzel, "MEC-USAID — ideologia de desenvolvimento americano aplicado à educação superior brasileira", *in Revista Civilização Brasileira*, Ano III, n.º 14:123, p. 132.

econômica, a longo prazo, e valorização dos recursos humanos"; a universidade, no entanto, mostrou-se "despreparada para acompanhar o extraordinário progresso da ciência moderna, inadequada para criar o *know-how* indispensável à expansão da indústria nacional". A Reforma visaria, então, a "conferir ao sistema universitário uma espécie de racionalidade instrumental em termos de eficiência técnico-profissional, que tem por conseqüência o aumento da produtividade dos sistemas econômicos", transformando a universidade num "centro de investigação científica e tecnológica, em condições de assegurar a autonomia da expansão industrial brasileira". (*Reforma Universitária — Relatório do Grupo de Trabalho*, agosto de 1968.) Propôs ainda a concentração do aumento de vagas nas carreiras prioritárias para o desenvolvimento econômico: professores de nível médio, medicina e profissões da saúde, engenharia e técnicos intermediários.

Finalmente, é promulgada a Lei n.º 5.540, de 28 de novembro de 1968, a lei da Reforma Universitária, depois complementada pelo Decreto-Lei n.º 464, de 11 de fevereiro de 1969, cujos pontos principais são baseados na estrutura da Universidade de Brasília, segundo o planejamento de Darcy Ribeiro:[61] a) indissociabilidade do ensino e da pesquisa; b) não duplicação de meios para fins idênticos; c) extinção da cátedra; d) sistema de dedicação exclusiva para o corpo docente; e) o departamento como a menor fração da estrutura universitária; f) os cursos de pós-graduação; g) os estudos básicos.

A pós-graduação constitui-se na nova meta do ensino superior. A Lei de Diretrizes e Bases menciona no artigo n.º 69 que os estabelecimentos de ensino superior poderiam ministrar cursos de pós-graduação, abertos à matrícula de candidatos que houvessem concluído o curso de graduação. Em 1965, o Ministro da Educação pediu ao Conselho Federal de Educação que regulamentasse os referidos cursos, que viriam de encontro a três razões principais: 1) formar professorado competente para atender à expansão quantitativa do ensino superior, garantindo ao mesmo tempo a elevação dos níveis de qualidade; 2) estimular o desenvolvimento da pesquisa científica por meio da preparação adequada de pesquisadores; 3) assegurar o treinamento eficaz de técnicos e trabalhadores intelectuais do mais alto padrão para fazer face às necessidades de desenvolvimento nacional. Surge então o Parecer n.º 977/65 que conceitua os cursos de pós-graduação *sensu stricto*, como sendo de

61. Ver Lauro de Oliveira Lima, *Estórias da educação no Brasil: de Pombal a Passarinho*, p. 289.

natureza acadêmica e de pesquisa, conferindo um grau, e que estipula que os cursos de pós-graduação sejam aprovados pelo Conselho Federal de Educação. Mais tarde, o Parecer n.º 77/69 do CFE estabeleceria as normas de credenciamento dos cursos de pós-graduação. A Lei n.º 5.539, de 27 de novembro de 1968, complementada pelo Decreto-Lei n.º 465, de 11 de fevereiro de 1969, restringe o acesso ao magistério superior aos que possuem curso de pós-graduação.

Como observa Luis Antonio Cunha, a Reforma Universitária vem instituir uma diferenciação interna no sistema universitário, estabelecendo estudos de curta e longa duração, nível de graduação, nível de pós-graduação, subdividido em mestrado e doutorado, cabendo a cada nível um valor acadêmico diverso.[62] A pós-graduação se apresenta, então, de um lado, como uma medida de diminuição do *brain drain*: diminuiria a necessidade de enviar cientistas e técnicos para aperfeiçoamento no exterior, com o conseqüente risco de que muitos ficassem por lá; por outro lado, viria sanar o impasse colocado pela expansão de matrículas no ensino de graduação. De fato, o Relatório do Grupo de Trabalho da Reforma Universitária assim se expressava: "(...) De um lado a universidade não pode fugir à contingência de absorver o fluxo crescente de candidatos, conforme ao ideal democrático; doutra parte, para ser fiel a uma de suas dimensões essenciais há de contribuir para a manutenção da alta cultura que permanece o privilégio de alguns (...) A execução de todas essas tarefas impõe à universidade uma espécie de diversificação vertical com o escalonamento de estudos, que vão desde o ciclo básico às carreiras curtas e longas dentro da graduação até o plano superior da pós-graduação." E mais adiante: "Em outras palavras, estender a escolaridade primária e ginasial à totalidade da população (...) será no mínimo tão importante quanto ampliar a capacidade de matrículas e melhorar o ensino de nível superior, que pela sua própria natureza é sempre seletivo, dependendo da aptidão de cada um."

Portanto, a pós-graduação tem por fim formar os *produtores* (professores, pesquisadores científicos e técnicos de alto padrão) necessários ao sistema econômico,[63] e ao mesmo tempo, por seu caráter discriminatório, garantir a *reprodução* das relações entre

62. Luis Antonio Cunha, "A pós-graduação no Brasil: função técnica e função social", *in Revista de Administração de Empresas*, vol. 14, n.º 5.

63. "(...) a expansão da industrialização brasileira requer número crescente de profissionais criadores, capazes de inventar novas técnicas e processos de produção." (*Relatório do Grupo de Trabalho da Reforma Universitária.*)

classes sociais, em termos de poder e de prestígio.[64] Destinada formalmente aos *mais aptos*, a pós-graduação transforma uma desigualdade social numa desigualdade de "nível" ou de conhecimento técnico, encobrindo as diferenças sociais que condicionam as possibilidades de acesso aos níveis mais elevados do ensino.

Com a "democratização" do ensino de graduação, a discriminação e os privilégios são garantidos pelo tipo de diploma com que se sai do ensino superior, já que o valor econômico e simbólico de um diploma é função de sua escassez no mercado.[65]

A Reforma Universitária vai se caracterizar por medidas técnicas, visando a tornar o sistema de ensino superior mais eficiente, restringindo, ao mesmo tempo, os aspectos políticos e críticos da universidade. Simultaneamente às medidas de caráter técnico, serão implementadas outras de caráter punitivo, que vão atingir a "comunidade científica".

Em 1969, o Ato Institucional n.º5 pune diversos cientistas e professores, que são aposentados ou demitidos das universidades e institutos de pesquisa por motivos políticos, intervindo diretamente na autonomia universitária. Uns dos mais atingidos foram a Universidade de São Paulo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas e o Instituto de Manguinhos, nos quais equipes inteiras foram desmanteladas. Pelo Ato Complementar n.º 75, de 21 de outubro de 1969, os professores e pesquisadores punidos ficaram impossibilitados "de exercer, a qualquer título, cargo, função, emprego ou atividade, em estabelecimentos de ensino em fundações criadas ou subvencionadas pelos Poderes Públicos, tanto da União como dos Estados, Distrito Federal, Territórios e Municípios, bem como em instituições de ensino ou pesquisa e organizações de interesse da segurança nacional". Portanto, na política implementada para o recrutamento e formação de recursos humanos para o desenvolvimento, um importante elemento, além da qualificação puramente técnica dos indivíduos, é a sua ideologia *política*. Cientistas e professores de renome são banidos do mercado de trabalho, suspeitos de contestação e subversão.

64. "(...) puisqu'un avenir scolaire n'est plus ou moins probable pour un individu donné que dans la mesure où il constitue l'avenir objectif et collectif de sa classe ou de sa catégorie." (Pierre Bourdieu e J.C. Passeron, *La Reproduction*, p. 189.)

65. Segundo Luis Antonio Cunha, "A pós-graduação no Brasil: função técnica e função social", *in Revista de Administração de Empresas*, vol. 14, n.º 5. No capítulo seguinte discutiremos como se tem processado essa "democratização" do ensino superior.

Segundo Marcus Figueiredo, só na área federal foram punidos 168 professores e intelectuais desde a vigência do AI-5 até 1973. O mesmo autor mostra que no período que vai do AI-1 ao AI-2 (1964-1965) haviam sido punidos 85 professores e intelectuais funcionários do Estado; mais 4 o foram no período de 1966 e 67. Portanto, segundo seus dados, entre 1964 e 1973 foram expurgados da burocracia estatal 257 professores e intelectuais.[66]

Paralelamente, o Decreto-Lei n.º 477, de 26 de fevereiro de 1969, atribui às autoridades universitárias e educacionais o poder de desligar estudantes, demitir funcionários e professores por atividades subversivas. Em se tratando de membro do corpo docente, ele está sujeito à demissão ou dispensa, e à proibição de ser nomeado, admitido ou contratado por qualquer outro estabelecimento, pelo prazo de cinco anos. Pela Portaria n.º 149-A, de 28 de março de 1969, do Ministro Tarso Dutra, a apuração das infrações será promovida por iniciativa do dirigente do estabelecimento, da Divisão de Segurança e Informação do MEC, ou de qualquer pessoa.

Ao mesmo tempo que o governo manifesta preocupação com a evasão de cérebros brasileiros para o exterior, expulsa indivíduos altamente qualificados, que vão preencher os quadros de importantes instituições estrangeiras.[67]

Em 1967, o governo empreende a "Operação Retorno", dela participando ativamente o Ministério das Relações Exteriores. Tal operação visava a atrair de volta ao Brasil cientistas que trabalhavam no exterior. Ligada à política externa de combate ao "colonialismo tecnológico", evidenciava o papel estratégico que, segundo o governo, teria a ciência como instrumento de soberania e engrandecimento nacional. O cientista, enquanto mão-de-obra qualificada e enquanto cidadão "acima de qualquer suspeita", terá seu momento de glória. A partir desse período serão tomadas diversas medidas por parte do Estado dirigidas à melhoria das condições financeiras e institucionais da produção científica no Brasil.

66. Marcus Faria Figueiredo, *Política de coerção no sistema político brasileiro*, Iuperj, tese de mestrado, Rio de Janeiro, 1977, *mimeo*.

67. O *Plano Decenal de Desenvolvimento Econômico e Social* — março de 1967 — aborda o problema da emigração de pessoal qualificado e propõe medidas (vitalização das universidades e centros de pesquisa do país) que assegurariam ao Brasil uma dupla vantagem econômica: o país não perderia o investimento educacional feito na formação de cientistas; o país diminuiria suas despesas com a importação de *know-how* estrangeiro. As *Diretrizes do Governo*, de julho de 1967 afirmariam: "O problema da emigração de recursos humanos nacionais merecerá atenção particular."

Em 1967, o Ministério das Relações Exteriores avaliou o número de cientistas fixados nos Estados Unidos (cerca de 200) e enviou-lhes questionários sobre possibilidades de regresso, razões de emigração, etc., além de promover uma reunião na sede da Embaixada de Washington, com a presença do Secretário Geral do Itamarati, Embaixador Sérgio Correa da Costa, e do Reitor da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Professor Raimundo Moniz de Aragão.[68] No segundo semestre de 1968, a Embaixada do Brasil em Washington encomendou uma pesquisa sobre a evasão de cérebros, sendo realizadas 67 entrevistas com cientistas brasileiros radicados nos Estados Unidos.[69]

Esses cientistas, segundo a pesquisa, concentravam-se principalmente nas áreas de Engenharia, Medicina e Física; quanto aos motivos da emigração, foram alegados, de um lado, principalmente aspirações de progresso e reconhecimento profissional; de outro, aspirações por melhores salários, embora grande parte não mencionasse vantagens econômicas; quanto às condições colocadas para o regresso eventual, constam uma situação profissional e econômica condigna e a possibilidade de participação em atividades da comunidade científica internacional.

Como medida destinada a incentivar a volta de cientistas emigrados, o presidente da república assinou, a 10 de janeiro de 1969, o Decreto-Lei n.º 416, concedendo benefícios aduaneiros a cientistas e técnicos brasileiros radicados no exterior que viessem exercer sua profissão no Brasil. A isenção seria concedida se o interessado se comprometesse, perante o Conselho Nacional de Pesquisas, a exercer sua profissão no Brasil durante um prazo mínimo de cinco anos.

As causas da "evasão de cérebros" na década de 50/60 são distintas daquelas referentes ao período pós-64: naquela década, a "evasão" era motivada principalmente pelas más condições institucionais de pesquisa, maus salários, laboratórios mal equipados; após 64 acrescenta-se um motivo de cunho político — medidas punitivas impostas aos suspeitos de oposição ao regime, dentre os quais vários pesquisadores.[70]

68. Thales de Azevedo, *A evasão de cérebros*, p. 45.

69. Ver Manoel T. Berlinck e Vanya Sant'Anna, "A evasão de cérebros brasileiros para os Estados Unidos", *in Revista de Administração de Empresas*, 12:13. Esses autores afirmam que, devido à impossibilidade de se calcular o número exato de cientistas brasileiros nos Estados Unidos, não se pode saber se a amostra é ou não representativa.

70. A respeito da evasão de cérebros, consultar H. Moysés Nussenzweig, "Migration of Scientists from Latin America", *in Science*, 165:1328, 1969.

Como medida visando a aumentar os salários dos docentes e pesquisadores, é também promulgado decreto dispondo sobre o regime de trabalho do magistério superior federal e aprovando o programa de incentivo à implantação do regime de tempo integral e dedicação exclusiva (Decreto n.º 64.086, de 11 de fevereiro de 1969). A prestação de serviços ao magistério superior federal seria realizado em três tipos de regime: o de 12 horas semanais; o de 22 horas semanais e o de tempo integral e dedicação exclusiva, exigindo o mínimo de 40 horas semanais e o compromisso de não exercer cargo público ou privado. O decreto cria, junto ao MEC, também a COMCRETIDE (Comissão Coordenadora do Regime de Tempo Integral e Dedicação Exclusiva), destinada a estabelecer critérios para a implantação do programa, analisar os planos propostos pelas universidades, propor a entrega dos recursos correspondentes. Em cada universidade fica criada uma COPERTIDE (Comissão Permanente do Regime de Tenpo Integral e Dedicação Exclusiva) para fiscalizar as condições de implantação do regime.

O Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) é criado pelo Decreto-Lei n.º 719, de 31 de julho de 1969, com a finalidade de dar apoio financeiro aos programas e projetos prioritários de desenvolvimento científico e tecnológico, notadamente para a implantação do Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PBDCT). Os recursos do FNDCT serão aplicados segundo "diretrizes, planos e normas expedidos por um Conselho Diretor, constituído pelo Ministro do Planejamento e Coordenação Geral, como presidente, pelo presidente do Conselho Nacional de Pesquisas, como vice-presidente, pelo presidente do BNDE e por representantes do Ministério das Minas e Energia, do Ministério da Educação e Cultura, do Ministério da Indústria e Comércio, e de outros setores, públicos e privados, ligados ao desenvolvimento científico e tecnológico nacional". A FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos), empresa pública vinculada à Secretaria do Planejamento, passaria a exercer o cargo de Secretaria Executiva do FNDCT (Decreto n.º 68.748, de 15 de junho de 1971), cabendo-lhe gerir os recursos do Fundo.

No governo Médici a política científica vai permanecer explicitamente ligada a dois objetivos complementares: possibilitar ao país dar o "salto tecnológico", elemento-chave do desenvolvimento econômico e, paralelamente, aumentar as possibilidades de o Brasil ter acesso às conquistas da ciência e da técnica, impedindo que se criem novas formas de oligopólio científico e tecnológico, em benefício dos países mais avançados.

Como exemplo do primeiro objetivo: "Pelo domínio cada vez mais amplo que proporciona sobre a natureza, o progresso científico se constituiu na matriz do fenômeno social mais característico do mundo contemporâneo, qual o do crescimento econômico." (Presidente Médici, ao receber o título de "Doutor Honoris Causa", na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, a 20 de outubro de 1970.)

Como exemplo do segundo objetivo: "É indispensável, por isto, a mudança das regras do comércio internacional, que secularmente tem favorecido os países desenvolvidos, e bem assim, a alteração do mecanismo de distribuição mundial científica e tecnológica. Não admitimos que a grande revolução científica e tecnológica do nosso tempo se faça — como ocorreu no século XIX, com a Revolução Industrial — em benefício quase exclusivo dos países mais desenvolvidos." (Presidente Médici, à nova turma de diplomatas do Itamarati, dia 20 de abril de 1970.)

"Ciência e tecnologia" se apresentam como fatores indispensáveis à contrução de um "Brasil, grande potência", que se opõe ao congelamento da distribuição do poder em escala internacional.

O *Metas e Bases para a Ação do Governo* (outubro de 1970) coloca a aplicação do conhecimento como elemento fundamental para a superação do hiato tecnológico entre as nações, aumentando as possibilidades de competir: "Ora, na sociedade moderna, o poder de competir entre as nações e de acelerar o crescimento depende cada vez mais da aplicação do conhecimento. Ou seja, do progresso tecnológico em sentido amplo — abrangendo a educação, a pesquisa, a inovação —, pela sua crescente capacidade de transformar e tornar mais eficientes os demais fatores de produção, representados pela mão-de-obra, o capital, os recursos naturais. Daí estarem as disparidades de renda entre as nações cada vez mais condicionadas pelo chamado hiato tecnológico, ou sejam, as disparidades crescentes de progresso na área científica e tecnológica."

Entre as doze conquistas essenciais a serem alcançadas consta a implantação de projetos integrados de ensino, pesquisa e indústria, assim como o melhor aproveitamento das contribuições do progresso científico e tecnológico. Para tanto, é necessário, ainda segundo o *Metas e Bases*, a implementação do *Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico* (PBDCT), implantação do sistema de informações sobre ciência e tecnologia, criação de poderoso sistema financeiro, execução do Programa Intensivo de Pós-Graduação no país, dentre outras metas.

A educação é vista como importante elemento de controle social: de um lado, formará os recursos humanos qualificados necessários ao *desenvolvimento*; de outro, garante a "conscientização de valores, perfeitamente definida e estratificada", exigida pela segurança. Está, pois, no cerne das metas de estabilidade política e de crescimento econômico.

No primeiro *Plano Nacional de Desenvolvimento* (I PND) a aceleração do desenvolvimento científico e tecnológico está entre as principais metas setoriais, sendo concedido pelo Governo Federal para a execução do PBDCT a quantia de Cr$1.750 milhões. O desenvolvimento científico e tecnológico é considerado, novamente, como fator indispensável na melhoria das vantagens comparativas entre países; para tanto é necessário fortalecer a indústria nacional, e integrar pesquisa e empresa.

O I PBDCT, aprovado pelo Decreto n.º 72.527, de 25 de julho de 1973, para os anos de 1973 e 1974, segundo o pronunciamento do Ministro Reis Velloso, do Planejamento, que encaminha o Plano, tem o sentido de colocar a ciência e a tecnologia modernas a serviço da sociedade brasileira. É a hora e a vez da ciência: "Em verdade, o progresso científico e tecnológico está para o Brasil dos anos 70 como a emergência do processo de industrialização estava para o Brasil do imediato pós-guerra. Trata-se não de um programa setorial, por mais importante que seja, mas de uma força motora. É o conduto por excelência da idéia de modernização, essencial à consolidação de uma economia poderosa e competitiva, mas não menos importante em relação às demais vertentes dominadoras da estratégia de desenvolvimento do Governo de Vossa Excelência (...) Nesse sentido, o Plano representa a nota que faltava, o complemento indispensável da tarefa de pragmatismo reformista que a Revolução vem empreendendo." Para sua implementação, o PBDCT dispõe no biênio de Cr$4,3 bilhões (preços de 1973) compreendendo as seguintes áreas de atuação: I) desenvolvimento de novas tecnologias; II) fortalecimento da capacidade de absorção e criação de tecnologia pela empresa nacional; III) consolidação da infra-estrutura de pesquisa científica e tecnológica, principalmente na área governamental; IV) consolidação do sistema de apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico; V) integração indústria-pesquisa-universidade.

De fato, o I PBDCT representa "a nota que faltava", segundo as palavras do ministro, no contexto em que o planejamento é parte integrante do processo de modernização obedecendo a critérios tecnocráticos de eficiência e racionalidade, sendo o Estado a principal agência planejadora. Em todo o PBDCT fala-se pouco em *ciência* e muito em *tecnologia*: a ciência é vista como um instrumento produtor de objetos, de coisas, no caso, de tecnologia.

Como observa Antonio Silveira, o Plano "é por demais concentrado na área de tecnologia para ser considerado como plano de ciência", dirigindo a universidade "para a área de tecnologia quando de ciência ela ainda faz muito pouco no Brasil".[71]

Em discurso do Presidente Geisel, então candidato, perante a Convenção Nacional da Arena, a 15 de setembro de 1973, vemos a importância de que se reveste o planejamento e a técnica: "(...) E sem dúvida, a maior contribuição da Revolução de 64 ao estilo da política governamental tem sido o uso de toda a racionalidade possível, no processo de decisão, no do planejamento metódico, na execução e controle da ação. Se isso, por si, não assegura o acerto e o êxito, reduz em muito a possibilidade de erros e fracassos, oferecendo meios de oportunos reajustamentos e correções (...) Por isso mesmo, os governos revolucionários, sem exceção, timbraram em valorizar e, juntamente com o político — o homem votado pelo povo por seu mérito e capacidade de persuasão — valorizar o técnico — homem escolhido pelo administrador por sua especialização e competência."

Portanto, o uso do *planejamento* e a valorização da técnica são tidos como prova de racionalidade do governo identificada com *eficácia administrativa*. Em torno disso procura-se garantir a mobilização popular, através da divulgação permanente, em linguagem técnica, dos êxitos administrativos e dos índices de crescimento obtidos. Lúcia Klein comenta que essa tecnicização da linguagem se configura desde o governo Médici, em um novo estilo de linguagem *política*.[72] De fato, a eficácia administrativa vai ter função de despolitização, constituindo-se, ao mesmo tempo, no mecanismo crucial de legitimação dos governos pós-67.

Na ótica tecnocrática, tudo é planejável e pode ser enquadrado dentro de critérios de adequação técnica entre meios (recursos escassos) e fins (econômicos). Além disso, como observa Carlos Estevam Martins,[73] a ideologia tecnocrática supõe que nenhuma outra forma de sociedade é capaz de suplantar a tecnocracia na

71. Antonio Maria da Silveira, "A universidade e o plano básico de desenvolvimento científico e tecnológico — crítica", *in Ciência e Cultura*, vol. 27, n.º 3, São Paulo, SBPC, 1974, p. 249.

72. Lúcia Maria G. Klein, "A nova ordem legal e sua repercussão sobre a esfera política", *in Dados*, n.º 10, Iuperj, Rio de Janeiro, 1973.

73. Carlos Estevam Martins, *Tecnocracia e capitalismo*.

racionalidade de julgamento e na eficiência com que alcança os seus objetivos.

Dentre as medidas de cunho administrativo que atestam a importância que a ciência assume nesse período destaca-se a Lei n.º 6.036, de 1.º de maio de 1974: o Ministério do Planejamento se transforma na Secretaria de Planejamento, de assessoramento direto ao presidente da república; cabe-lhe particularmente assistir o presidente na coordenação da política de desenvolvimento científico e tecnológico, principalmente em seus aspectos econômicos e financeiros. Ficam vinculados à Secretaria o BNDE, a FINEP, a Fundação Instituto de Planejamento Econômico e Social (IPEA), a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o CNPq.

Paralelamente, o segundo *Plano Nacional de Desenvolvimento* (II PND), para o período de 1975/79, coloca como uma das tarefas a serem executadas a implementação do II e do III PBDCT, assim como do primeiro Plano Nacional de Pós-Graduação, a criação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (que herda a sigla CNPq). No período, a política científica e tecnológica contará com recursos da ordem de Cr$22 bilhões. Ciência e tecnologia são vistas, mais uma vez, como "forças motoras do progresso e da modernização".

Recentemente, foram tomadas novas medidas destinadas a incrementar o desenvolvimento científico e tecnológico: a transformação do CNPq em Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, a criação do Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia, a aprovação do Plano Nacional de Pós-Graduação (PNPG), e do II PBDCT.

Pela Lei n.º 6.129, de 6 de novembro de 1974, o CNPq se transforma numa Fundação, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, cabendo-lhe auxiliar o Ministro de Estado chefe da Secretaria do Planejamento, principalmente na coordenação e elaboração do PBDCT e na análise de planos e programas setoriais de ciência e tecnologia, assim como quanto à formulação e atualização da política de desenvolvimento científico e tecnológico, estabelecida pelo Governo Federal. A FINEP é o principal agente financeiro do CNPq, e são mantidas como unidades subordinadas ao CNPq o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, o Instituto Brasileiro de Bibliografia e Documentação, o Instituto de Matemática Pura e Aplicada. O Conselho Científico e Tecnológico do CNPq será constituído de 30 membros, todos nomeados pelo presidente da república: são 15 membros natos (o presidente e

o vice-presidente do CNPq, representantes dos ministérios, do EMFA, do BNDE, do Instituto de Planejamento — IPLAN, da Academia Brasileira de Ciências) e mais 15 membros, nomeados pelo período de 2 anos, dentre cientistas, tecnólogos ou pesquisadores.

Notamos nessa transformação do CNPq uma perda de autonomia; a política científica é incumbência da Secretaria do Planejamento, estabelecendo-se maior centralização de decisões. Ainda é cedo, no entanto, para julgarmos os efeitos dessa transformação, mas resta dúvida de se, com uma estrutura mais burocratizada, o CNPq poderá continuar a ter o tipo de atuação que o caracterizou nesses anos todos, isto é, de auxílio e assistência diretos ao pesquisador. Por outro lado, a transformação do CNPq, tradicionalmente de apoio à ciência e à pesquisa básicas, num conselho de tecnologia, também pode implicar uma mudança de orientação e uma diminuição de apoio aos setores da pesquisa fundamental.

O Decreto n.º 225/75, de 15 de janeiro de 1975, cria o *Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia* (SNDCT); para tanto, ficam criados nos ministérios, órgãos setoriais, sob a forma de Secretaria de Tecnologia. A atuação integrada do SNDCT é encargo do *Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico* (PBDCT), cujo principal instrumento financeiro são os recursos do *Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico* (FNDCT). A aplicação dos recursos do FNDCT obedecerá às diretrizes aprovadas pelo presidente da república, por indicação da Secretaria do Planejamento.

O *Plano Nacional de Pós-Graduação* (PNPG), aprovado pelo Presidente Geisel, a 30 de julho de 1975, tem como objetivos a institucionalização da pós-graduação, a elevação dos padrões de desempenho dos cursos e o planejamento de sua expansão. Para tanto, envolve recursos da ordem de Cr$10,3 bilhões e pretende, no período de 1975 a 1979, formar 16.800 mestres e 1.400 doutores; cifras sem dúvida impressionantes, se levarmos em conta que, segundo o próprio Plano, até 1973 todo o sistema produziu apenas cerca de 3.500 mestres e 500 doutores. Nas palavras do Ministro Ney Braga, na solenidade de aprovação do PNPG,[74] o ensino de pós-graduação é "mais diretamente responsável pela formação dos recursos humanos reclamados pelo processo de desenvolvimento social e econômico do país". E mais adiante: "(...) o Plano não

74. *Jornal do Brasil*, 31 de julho de 1975.

poderia ignorar que o elevado estágio a que já atingiram, de um lado, o sistema econômico e, de outro, as atividades culturais do país, está a exigir profissionais intelectuais de alta qualificação a serem obtidos em cursos ao nível de pós-graduação".

Finalmente, o Decreto n.º 77.355, de 31 de março de 1976, assinado pelo Presidente Ernesto Geisel, aprovou o II PBDCT. No lançamento do Plano, o Ministro Reis Velloso expôs seus objetivos:

"A orientação básica do II PBDCT é transformar a ciência e tecnologia em força motora do processo de desenvolvimento e modernização do país, industrial, econômica e socialmente. Trata-se não de expandir um setor, mas de impulsionar uma nova fonte de dinamismo e transformação, a serviço dos objetivos da sociedade."

Ciência e tecnologia representam, pois, "o conduto, por excelência, da idéia de progresso e modernização". A questão fundamental está em garantir a expansão econômica das empresas privadas nacionais, melhorando suas condições de competitividade, diante das empresas multinacionais e das empresas estatais. O Plano se propõe a formar recursos humanos para a ciência e tecnologia, bem como a garantir o desenvolvimento da qualificação tecnológica da empresa nacional.

Temos aí um exemplo de como no discurso oficial a intervenção do Estado na organização da sociedade e da economia é justificada em nome dos interesses da sociedade *em geral*. A importação da tecnologia e a incapacidade tecnológica das empresas nacionais são identificadas como obstáculos à sua expansão e à maximização dos lucros. Esses objetivos, apresentados como objetivos da *nação*, serão alcançados graças à eficiência do aparato técnico-administrativo do Estado e sob os auspícios da ciência.

De 1967 para cá observamos, por um lado, a expansão do desenvolvimento "associado", isto é, uma aliança entre capitais estatais, capitais privados nacionais e as corporações estrangeiras, que controlam importantes ramos do setor industrial; por outro lado, os objetivos centrais dos governos pós-64 são o "crescimento econômico com segurança" e a formação de um "Brasil, grande potência". É nesse contexto que é possível compreender a intensificação das medidas de política científica. Como vimos, a ciência é "descoberta": passa a fazer parte do discurso político, e uma série de medidas são tomadas, visando a torná-la mais produtiva, mais eficaz. A ciência é valorizada por seu caráter de *força de produção*, capaz de criar tecnologia e favorecer a acumulação de capital pelas grandes unidades empresariais.

A modernização do aparato estatal acarreta a expansão de serviços e a necessidade de recursos humanos qualificados. Ao mesmo tempo, a nova divisão internacional do trabalho, sob a hegemonia do capital monopolista, impõe a necessidade de um certo grau de modernização interna: mesmo para assimilar e adaptar a tecnologia importada é preciso pessoal qualificado e um incremento do desenvolvimento científico-tecnológico.

Por outro lado, os índices de crescimento econômico e o engrandecimento do Brasil são importantes fatores de legitimação dos governos, sobretudo após Costa e Silva. O movimento de 64 rompe com as fontes de mobilização típicas do populismo, e procura se legitimar através da comprovação de critérios tecnocráticos de eficiência e racionalidade, elementos importantes de despolitização da sociedade civil. A política científica é enquadrada nos objetivos políticos dominantes, vinculada ao mito do crescimento econômico, prova da eficácia do sistema de dominação; a ciência propriamente dita é adicionada de maneira indiferenciada às metas de modernização tecnológica, exigidas para compensar o crescente ônus que a tecnologia importada representa na balança de pagamentos.

Numa perspectiva voluntarista, a política científica exercida e proposta pelo Estado se resume num conjunto de medidas financeiras e institucionais. Revela assim a ótica tecnocrática que a orienta, segundo a qual o desempenho das instituições depende tão somente de sua organização interna, da qualidade do pessoal e da adequação entre meios e fins.[75]

No capítulo seguinte, o discurso governamental será confrontado com alguns aspectos que caracterizam e põem limites à implementação efetiva da política científica.

75. Ver, a esse respeito, Florestan Fernandes, "Universidade e desenvolvimento", *in* Henry Maksoud (org.), *Ciência, tecnologia e desenvolvimento*.

CAPÍTULO III

A CIÊNCIA SUBDESENVOLVIDA : Cristina

> "Otro factor esencial a considerar es que la ciencia requiere, para poder ser realmente efectiva en la promoción del progreso de uma sociedad, condiciones económicas y sociales que ella misma no puede crear y sólo pueden darse mediante una profunda transformación de las estructuras socio-económicas que están en la base misma del subdesarrollo."
>
> (Amilcar Herrera, *Ciencia y Política en América Latina.*)

No capítulo anterior tratamos da política científica no Brasil, procurando destacar, de um lado, o contexto social de sua implementação e, de outro, as metas propostas por essa política. Vimos que a idéia fundamental que tem norteado a política científica no Brasil é a de que a ciência é um fator de desenvolvimento, ligada à expansão das forças produtivas. No caso dos países subdesenvolvidos isso não teria ocorrido devido a problemas institucionais e financeiros, que a política científica se propõe a sanar, concorrendo assim para a superação do atraso econômico desses países.

Em geral, nas análises comparativas da *ciência desenvolvida* em relação à *ciência subdesenvolvida* as diferenças entre elas são reduzidas a termos quantitativos, tais como proporção do PNB investido em "pesquisa e desenvolvimento", número de cientistas e engenheiros, etc. Na verdade, tais dados empíricos expressam diferenças importantes, mas esta interpretação incorre no erro de colocar o subdesenvolvimento como sendo apenas uma situação de "atraso" em relação ao desenvolvimento. Dentro de uma perspectiva marcadamente evolucionista e etnocêntrica, o padrão normal do desenvolvimento científico é identificado com aquele ocorrido nos países desenvolvidos; a ciência subdesenvolvida refletiria, de

um lado, as resistências impostas pelos valores, costumes e padrões característicos das "sociedades tradicionais" e, de outro, problemas ligados à má administração de recursos existentes.

No caso brasileiro, as razões para o "atraso" ou ineficiência da ciência nacional — expressos sobretudo pela ausência de vínculos com o sistema produtivo — se concentrariam em torno de três pontos principais: a ausência de uma burguesia nacional empreendedora e esclarecida, disposta a investir em pesquisa; a ineficiência administrativa do Estado e, por fim, a falta de recursos humanos qualificados. Ora, na verdade as características que marcam nosso sistema científico — sobretudo no que diz respeito à sua relação com o sistema produtivo — refletem uma situação estrutural de dependência que caracterizou a inserção do Brasil no sistema capitalista internacional.[1]

Amilcar Herrera propõe uma diferenciação entre a *política científica explícita*, ou seja, a política oficial, expressa em leis, medidas de financiamento e de formação de pessoal, e a *política científica implícita*, sem estrutura formal, mas que, no entanto, expressa o papel real da ciência na sociedade, refletindo as condições estruturais do país.[2] Assim, no caso brasileiro, se a política *explícita* apresenta a ciência como motor do desenvolvimento, a política científica *implícita* se conforma aos limites inerentes à configuração do capitalismo dependente, que impedem efetivamente a consecução das metas propostas.

Vimos na análise da política científica (explícita) do Brasil que, no discurso oficial, a ciência é apresentada como elemento capaz de criar tecnologia e, portanto, de acelerar a expansão das forças produtivas, contribuindo para a criação de uma "grande potência". No entanto a participação da ciência brasileira no desenvolvimento das forças produtivas foi sempre bastante reduzida.

Na fase agro-exportadora, as necessidades tecnológicas eram limitadas: a produção de bens tecnológicos simples era atendida por conhecimentos elementares. O processo de industrialização entre nós teve uma dinâmica totalmente diferente da que caracterizou a industrialização nos países centrais: enquanto nesse caso a expansão histórica do processo de industrialização esteve sempre intimamente relacionada com a incorporação de inovações tecnológicas, ou seja, com a aplicação do conhecimento científico, nosso processo de industrialização teve início sem se beneficiar do conhecimento tecnológico herdado da fase agro-exportadora. Pode-se dizer que não foi impulsionado por uma dinâmica interna auto-sustentável; ao contrário, para se expandir precisou recorrer permanentemente ao suporte externo.[3]

A industrialização brasileira inicia-se pela "substituição de importações", ligada a necessidades de consumo das camadas de altas rendas, produzindo bens que refletem o avanço tecnológico dos países centrais.

A industrialização da periferia do sistema capitalista é acompanhada de uma transformação nas relações com os países avançados, que reflete as novas bases da dependência. Os países dependentes vão se industrializar dentro do contexto do capitalismo monopolista, em que o poder econômico está concentrado num pequeno número de grandes corporações internacionais, que se caracterizam por se dispersarem geograficamente e diferenciarem suas atividades produtivas. É o conglomerado: fenômeno que caracteriza o capitalismo, na época do consumo dirigido e dos preços administrados.

As empresas transnacionais dominam os setores mais dinâmicos da economia capitalista: os setores de características oligopólicas e de maior inovação tecnológica. Sendo a diferenciação de produtos a base da competição na fase monopolista, o domínio da inovação tecnológica atua como "barreira à entrada" de novas empresas em determinados setores, contribuindo assim para a oligopolização da economia.

A industrialização dos países periféricos se faz com a participação crescente das corporações industriais com sede nos países centrais, que passam a investir diretamente em seu setor manufatureiro. Nesse contexto, a integração da economia capitalista mundial se efetiva através da expansão dessas empresas transnacionais refletindo o novo caráter da dependência: esta não se expressa mais simplesmente ao nível do mercado externo (exportação de produtos primários x importação de bens manufaturados) mas sim através da internacionalização do mercado interno.[4]

1. Nas palavras de Amilcar Herrera: "In other words, scientific underdevelopment is not simply the result of some great lack or of some failure in the system which can be corrected with external aid; it is a consequence of economic and social structure." ("Social Determinants of Science Policy and Implicit Science Policy", *in Journal of Development Studies*, 9: 19, p. 22.)

2. Amilcar Herrera, *op. cit.*

3. Ver, a respeito: Francisco Almeida Biato, Eduardo Augusto de A. Guimarães e Maria Helena Poppe de Figueiredo, *A transferência de tecnologia no Brasil*.

4. Fernando Henrique Cardoso e Enzo Faletto, *Dependência e desenvolvimento na América Latina*.

Numa primeira fase da industrialização brasileira, até fins da Primeira Guerra, o capital local dominava a expansão industrial; mas, depois da Primeira Guerra acentua-se a participação de capitais estrangeiros, embora até 1945 estes permanecessem secundários em relação ao capital local. O padrão de industrialização inaugurado nos anos 50, com predomínio das empresas produtoras de bens de consumo duráveis, favoreceu a penetração das empresas transnacionais, que buscavam novos mercados para seus investimentos.

Se até 1950 o capital estrangeiro se dirigia principalmente aos setores de infra-estrutura (serviços, ferrovias, etc.), após essa década vai se concentrar nos setores de bens de consumo duráveis e de bens de capital.[5] As subsidiárias das empresas multinacionais vêm dominando os setores que mais crescem e que se caracterizam por serem os mais intensivos em tecnologia. (Tabela I, anexo.)

A chamada "dependência tecnológica" se refere a um dos aspectos dos novos laços de dependência que vinculam países centrais e periféricos do mundo capitalista. A tecnologia avançada necessária para a produção de bens sofisticados, consumidos pelas camadas de altas rendas, é monopólio das empresas transnacionais; a diferenciação e expansão do processo de industrialização se faz mediante a transferência de capitais externos. Os investimentos dependem de pressões externas e das decisões das matrizes, que podem reinvestir ou não os lucros gerados, segundo um processo de maximização de lucros planejado em escala mundial.

Como observa Fernando Henrique Cardoso, não é tanto o número de empresas estrangeiras existentes no país que define a dependência; a questão está "no tipo de produtos que elas produzem e no fato que o financiamento do conjunto dos programas depende e faz-se presente através do capital externo."[6]

Nos países periféricos do sistema capitalista o controle do aprimoramento dos meios de produção necessários à industrialização não é feito internamente. O processo de industrialização neles se faz com a participação de subsidiárias das grandes empresas estrangeiras, responsáveis pelas inovações surgidas nas economias centrais. Isso se reflete no perfil da demanda e na con-

5. Maurício Vinhas de Queirós e Peter Evans, "Um delicado equilíbrio: o capital internacional e o local na industrialização brasileira", *in Multinacionais: internacionalização e crise, Cadernos Cebrap*, n.º 28.

6. Fernando Henrique Cardoso, "Estatização e autoritarismo esclarecido: tendências e limites", *in Estudos Cebrap*, n.º 15, jan/fev/mar 1976.

centração da renda, elementos que indicam o caráter excludente do capitalismo dependente.

No Brasil, as décadas de 60 e 70 viram consolidar o padrão de desenvolvimento industrial inaugurado na década de 50. Como demonstra Vilma Figueiredo, a expansão capitalista no Brasil vem se dando sob os auspícios do Estado, com participação das empresas estrangeiras nos setores que mais se expandem. Esta expansão se verifica nos marcos da relação centro-periferia, na medida em que grande volume de divisas flui para o exterior e o país mantém o caráter de produtor de produtos primários para a exportação. A importação de tecnologia e de insumos básicos, assim como a remessa de divisas sob a forma de lucros, juros, *royalties*, assistência técnica, etc., constituem fatores de déficit permanente na balança comercial e de serviços. Para suprir esse déficit e garantir o padrão de acumulação o Estado recorre ao endividamento externo.[7] A Tabela II, anexo, mostra que a relação dívida externa/PIB tem aumentado significativamente a partir de 1972.

Se na política científica *explícita* a ciência brasileira é vista como fator de desenvolvimento, na realidade sua atuação como elemento dinâmico do sistema produtivo é limitada pelos condicionamentos do capitalismo dependente, que refletem as novas relações entre centro e periferia do sistema capitalista internacional.

À medida que prossegue o processo de industrialização brasileiro as exigências tecnológicas são cada vez mais complexas: a demanda por tecnologia estrangeira não se limita mais à compra de bens de capital, mas envolve conhecimentos técnicos relativos a produtos e processos, adquiridos por meio de contratos entre empresas brasileiras e estrangeiras.[8]

Nos países centrais do sistema capitalista as grandes empresas participam do financiamento da pesquisa, mesmo da pesquisa fundamental, uma vez que as inovações, isto é, a introdução de novos produtos ou a modificação de modelos antigos, são elementos cruciais da concorrência moderna;[9] no Brasil, tal financiamento

7. Vilma Figueiredo, *Desenvolvimento dependente brasileiro — industrialização, classes sociais e estado*; Guido Mantega, "Expansão e crise na economia brasileira: o papel do capital estrangeiro", *in Multinacionais: internacionalização e crise, Cadernos Cebrap*, n.º 28, 1977.

8. Francisco Almeida Biato, Eduardo Augusto de A. Guimarães e Maria Helena Poppe de Figueiredo, *Potencial de pesquisa tecnológica no Brasil*.

9. Celso Furtado observou que no caso da economia norte-americana os gastos em "pesquisa e desenvolvimento" refletem em grande medida a contribuição governamental, a qual se concentra na tecnologia militar e espacial ou indústrias a elas

cabe exclusivamente ao Estado. Da parte das empresas nacionais, a importação de tecnologia aparece como a solução mais vantajosa, dados os altos custos e riscos envolvidos na pesquisa; por outro lado, as filiais estrangeiras dominam os setores de maior inovação tecnológica, e recorrem preferentemente ao *know-how* importado. Ao comprarem da matriz, freqüentemente encobrem a remessa de lucros: os contratos de aquisição de equipamento e de "assistência técnica" entre a matriz e a filial fornecem elementos para burlar a legislação e enviar lucros para o exterior.

Analisando as empresas transnacionais — enquanto agente econômico central das economias capitalistas — Fajzylber chama a atenção para o papel que elas assumem na introdução do processo técnico: enquanto nos países de origem tais empresas lideram o processo de inovação tecnológica, suas subsidiárias localizadas na América Latina além de não desenvolverem atividades de pesquisa, utilizam a tecnologia desenvolvida na matriz e assim amortizam os gastos em investigação.[10]

Pesquisa do IPEA,[11] realizada junto a 454 firmas compreendidas entre as 500 maiores empresas industriais do Brasil, evidenciou a dependência do sistema industrial local em relação à tecnologia externa: 62% das firmas recorreram ao *know-how* externo e em 2/3 delas esse *know-how* não sofreu qualquer adaptação ao ser transferido para o Brasil. Sobretudo as empresas estrangeiras (86% delas) utilizam tecnologia estrangeira em sua instalação; no caso das empresas nacionais, a percentagem é de 49%. As empresas instaladas mais recentemente, isto é, de 1946 em diante, recorrem preferentemente ao *know-how* externo, enquanto no período anterior a 1930 ou no período de 1931-45 era maior a utilização da tecnologia criada internamente. Isso reflete o novo padrão de industrialização implantado na década de 50.

Das empresas pesquisadas, um total de 292 (64%) empreenderam pesquisas no período 1967/69; no entanto, essas pesquisas foram principalmente de adaptações (67%). As adaptações mais

ligadas. As indústrias americanas investem principalmente em "desenvolvimento", isto é, na introdução de modificações e busca de aplicações relacionadas com coisas já conhecidas. Concorrem então muito pouco para o desenvolvimento da pesquisa propriamente dita, ou seja, o desenvolvimento da ciência em si; isso reflete a importância que as *inovações* assumem na concorrência entre grandes empresas. (*A hegemonia dos Estados Unidos e o subdesenvolvimento da América Latina.*)

10. Fernando Fajzylber, "Oligopólio, empresas transnacionais e estilos de desenvolvimento", *in Estudos Cebrap*, n.º 19, jan/fev/mar 1977.

11. Francisco de Almeida Biato *et al.*, *Potencial de pesquisa tecnológica no Brasil.*

complexas ("criações") e experimentação em escala piloto apresentaram percentagens bastante reduzidas (16% e 17%), não se constatando nenhum caso de criação propriamente dita.

Ao contrário dos países capitalistas centrais em que ciência-tecnologia-indústria atuaram integrados num mesmo sistema, nos países capitalistas dependentes isso não se verifica: a industrialização, liderada pela produção de bens de consumo duráveis, pautada segundo padrões dos países centrais, desenvolve-se dentro do contexto da dependência tecnológica.

No caso brasileiro, o sistema produtivo tem atuação bastante reduzida como fonte de demanda e solicitação do sistema científico-tecnológico nacional. A pesquisa do IPEA, citada acima, demonstrou que dentre as 162 empresas que não realizaram pesquisas o recurso aos serviços de universidades e instituições de pesquisa foi bastante reduzido (7,4% e 19,1%, respectivamente). A utilização dos serviços dos institutos de pesquisa é sobretudo para atividades rotineiras, que envolvem conhecimentos científicos já padronizados;[12] trabalhos mais complexos são solicitados apenas quando há inviabilidade de importação. Cria-se então um círculo vicioso: as empresas manifestam pouca confiança nos trabalhos dos institutos de pesquisa e, portanto, recorrem pouco a eles; por outro lado, os institutos de pesquisa, que se ressentem da falta de recursos financeiros e de pessoal especializado (devido à baixa remuneração, grande parte dele vai para as indústrias), recebendo poucas solicitações têm escassas possibilidades de aprimorar a qualidade de seus trabalhos e de modificar a imagem de ineficiência, permanecendo isolados do sistema produtivo. Acabam assim se limitando à função de treinar pessoal para as empresas privadas e públicas.

Se o discurso governamental que preside a política científica enfatiza a idéia de "ciência como força produtiva", na prática o próprio Estado associa-se com empresas estrangeiras e recorre à tecnologia externa. Isso decorre não de uma "conspiração" internacional contra o Brasil, mas sim da forma dependente-associada que caracteriza, já há duas décadas, a expansão capitalista na formação social brasileira.

O movimento militar de 64 consagrou a hegemonia da grande empresa local (sobretudo pública) e multinacional, bem como fortaleceu a intervenção estatal; as políticas implementadas pelo

12. Fábio S. Erber, Armando de Paula Silva Filho, Eduardo Rappel, Dulce Maria Monteiro Vianna, João Henrique Pretti Casotti e Tânia Quiles Oliveira, *Reflexões sobre a demanda pelos serviços dos institutos de pesquisa.*

Estado para viabilizar o crescimento econômico, ou, em outras palavras, a expansão capitalista, implicam o recurso ao capital, tecnologia e *know-how* externos.

As empresas estatais, por seu porte e seu caráter monopolístico, poderiam constituir uma fonte continua de demanda tanto para os institutos de pesquisa quanto para as indústrias nacionais de bens de capital. No entanto, elas se implantam recorrendo à tecnologia externa e não existe por parte delas uma política de solicitação aos institutos e indústrias nacionais.[13]

As empresas estatais se expandem recentemente no Brasil como empresas capitalistas. A racionalidade que orienta suas políticas liga-se aos objetivos de expansão e maximização de lucros.

Nesse sentido Fábio Erber demonstrou que os critérios utilizados pelas empresas estatais na escolha de tecnologia vêm beneficiar os produtos estrangeiros: a preferência pelo mais "moderno", a avaliação em termos de produtividade, preço, condições de pagamento, prazo de entrega. Nas concorrências entre produtores nacionais e estrangeiros, estes desde o início gozam de vantagens, apesar da margem de 15% que beneficia os produtores nacionais: o critério de pré-classificação em concorrências internacionais elimina sistematicamente os fornecedores nacionais, estabelecendo-se um círculo vicioso.

Ao mesmo tempo, o próprio padrão de financiamento das empresas estatais beneficia o produtor estrangeiro de tecnologia: a grande maioria dos créditos internacionais fornecidos pelas agências governamentais obriga à compra de fornecedores dos países que estão concedendo o financiamento. Portanto, o recurso freqüente ao financiamento externo reforça a desvantagem das empresas nacionais produtoras de tecnologia em relação às empresas estrangeiras.[14]

A indústria petroquímica ilustra as alianças que se estabeleceram recentemente entre empresas estatais, empresas estrangeiras e empresas privadas nacionais, que caracterizam o desenvolvimento do capitalismo dependente associado no Brasil. Como demonstram José Tavares e Vera Maria Dick,[15] em 9 das 13 empresas do

13. Fábio S. Erber, "A empresa estatal e a escolha de tecnologias", *in Ciência e Cultura*, 26:1114; e "Progresso técnico e política econômica num país capitalista periférico", *in Ciência e Cultura*, 29(5).

14. Fábio S. Erber, "A empresa estatal e a escolha de tecnologias", *in Ciência e Cultura*, 26:1114.

15. José Tavares e Vera Maria Dick, "Governo, empresas multinacionais e empresas nacionais: o caminho da indústria petroquímica", *in Pesquisa e Planejamento Econômico*, 4:629.

setor petroquímico onde existe participação estrangeira, o *know-how* do processo e parte dos serviços de engenharia são fornecidos pelo sócio estrangeiro. Tal participação diminui as possibilidades do fabricante nacional de equipamentos ganhar a concorrência com fabricantes estrangeiros, pois a firma que elabora a engenharia do projeto tende a especificar os equipamentos necessários favorecendo o produtor estrangeiro.

Os gastos com a compra de máquinas e equipamentos vêm aumentando (Tabela III, anexo): de 603,9 milhões de dólares em 1968, para 1.760 milhões de dólares em 1972. Sua participação no total das importações também aumentou: de 32,6% para 41,6%. Esses dados expressam o aumento da dependência tecnológica, e significam que a ampliação e diversificação do setor industrial tem sido feita com equipamento importado, prejudicando o produtor nacional.

Como podemos ver na Tabela IV, anexo, a participação das importações de bens de capital na oferta interna tem aumentado: de 19,83% em 1965, para 37,47% em 1975. O aumento substancial da demanda por equipamentos tem sido desviada para o exterior, prejudicando o setor nacional de bens de capital.

O empresário nacional, para se manter no mercado, recorre freqüentemente a contratos de licenciamento com firmas internacionais, havendo um esforço reduzido para absorver a tecnologia transferida e buscar caminhos tecnológicos próprios; para a filial estrangeira, a tecnologia provém de fornecedores indicados pela matriz. Portanto, a expansão do setor de bens de capital deve-se principalmente à importação de tecnologia. Essa importação implica novos laços de dependência: de um lado, há uma grande pressão para vinculação dos contratos de licenciamento à participação acionária do licenciador na empresa nacional; de outro, ao realizar contratos de licenciamento, as firmas nacionais sofrem freqüentemente restrições dos licenciadores como, por exemplo, a proibição de exportação dos produtos fabricados sob licença para certos mercados. Nesses processos de transferência, em geral, predominam a área de engenharia de produto e de produção, e raramente a de engenharia de processo, o que permite à empresa estrangeira continuar controlando a introdução do progresso técnico.[16]

16. Fábio S. Erber, José Tavares, Sérgio Francisco Alves, Leonídia Gomes Reis, Myrian Lewin Redinger, *Absorção e criação de tecnologia na indústria de bens de capital*; e Fábio S. Erber, "Progresso técnico e política econômica num país capitalista periférico", *in Ciência e Cultura*, 29(5).

A indústria farmacêutica, analisada por Queirós e Evans,[17] ilustra o processo de desnacionalização devido à superioridade tecnológica das empresas multinacionais. A partir da década de 30, a indústria farmacêutica tomou um caráter científico quando as sulfanilamidas foram descobertas na Alemanha. Após a Segunda Guerra ficou demonstrado o papel que a pesquisa científica poderia desempenhar como fonte de lucro para as empresas do setor. Nas décadas de 50 e 60, quando as subsidiárias de empresas estrangeiras penetram no mercado brasileiro, a situação das firmas brasileiras tornou-se cada vez mais precária. Nas palavras daqueles autores:

"De acordo com algumas estimativas, 75 firmas desapareceram da indústria entre 1960 e 1962, mas permaneceram em operação todas as maiores subsidiárias estrangeiras. Depois do movimento militar de 1964 começou a aumentar de novo o ritmo de controle das firmas estrangeiras sobre as nacionais. No período de 1966 a 1969, 5 das maiores firmas farmacêuticas brasileiras remanescentes foram compradas por companhias internacionais."[18]

Queirós e Evans observaram que o processo de desnacionalização da indústria farmacêutica, continuado na década de 70, assume um outro aspecto: a transformação do papel desempenhado pelas firmas locais. Analisando as 50 maiores firmas, verificaram que as nacionais que permanecem (cerca de meia dúzia) continuam crescendo e são bem sucedidas devido principalmente à sua superioridade comercial e de *marketing*. No entanto, as firmas nacionais adquiridas pelas subsidiárias estrangeiras na década de 50 e até o início da década de 70 eram empresas bem conceituadas tanto tecnológica quanto comercialmente.

Sendo uma indústria cuja expansão se baseia essencialmente na criação de novos produtos, o empresário local não teve meios de competir com as multinacionais detentoras do progresso técnico no setor: ou permaneceu em firmas, proporcionalmente, cada vez menores, ou se transferiu para outros setores, de menor intensidade tecnológica, menor porte e que crescem mais lentamente. Como bem demonstram Queirós e Evans, o capital local, no caso da indústria farmacêutica, foi deslocado de uma posição central para uma posição marginal, baseada principalmente no processo de comercialização.

A atuação do sistema científico-tecnológico brasileiro como força produtiva se encontra limitada pelas características que assumem hoje a relação centro-periferia no mundo capitalista. A ineficácia das metas desenvolvimentistas e nacionalistas propostas pela política científica oficial não se deve à ineficiência do Estado ou à mentalidade "tradicional" da burguesia nacional. Corresponde, isso sim, ao complexo sistema de alianças e compromissos entre classes sociais que vem caracterizando a expansão capitalista no Brasil.

17. Maurício Vinhas de Queirós e Peter Evans, *op. cit.*
18. *Id. ibidem*, p. 18.

Diante de objetivos de crescimento econômico a curto prazo, segundo uma racionalidade de adequação entre meios e fins (acumulação de capital) a tendência é permanecer o padrão de importação de tecnologia e *know-how*, monopólio das grandes empresas estrangeiras. O apoio institucional do Estado à grande empresa, que se intensifica no período pós-64, implicou o incremento da participação de subsidiárias de empresas transnacionais na expansão industrial do Brasil.

Para sobreviver no mercado, o empresário local se associa, ainda que como sócio minoritário, com firmas estrangeiras e recorre crescentemente a acordos de licenciamento e assistência técnica.

Como vimos no capítulo anterior, uma das questões mais enfatizadas no discurso da política científica no Brasil, tem sido a da formação de recursos humanos para a pesquisa, tida como um dos pontos de estrangulamento do sistema de produção de ciência e tecnologia no país. Foi em seu nome que se implantaram reformas no ensino superior, que se criaram instituições, que se expandiram os cursos de pós-graduação.

A partir da década de 1960 observou-se um extraordinário aumento de matrículas no ensino superior: entre 1960-65 as matrículas ampliaram-se em 67% enquanto nos últimos cinco anos da década de 50 essa taxa foi de 27%.[19] Depois de 1966 essa expansão se acentuou; no qüinqüênio 1969/73 a evolução do corpo discente foi de 131% e a de número de vagas foi de 124% (*Catálogo geral das instituições de ensino superior*, MEC, 1973).

Essa expansão, que ocorreu de modo desordenado, veio em parte responder a pressões das camadas médias urbanas por educação e é freqüentemente identificada com uma "democratização" do ensino superior na última década. Ora, dela participaram sobretudo as instituições particulares de ensino superior, dominando extremamente os setores "tradicionais" (Direito,

19. Luís Antonio Cunha, "A pós-graduação no Brasil: função técnica e função social", *in Revista de Administração de Empresas*, vol. 14, n.º 5.

humanidades em geral), cursos menos dispendiosos e que exigem menos recursos em instalações.

Segundo dados do Serviço de Estatística de Educação e Cultura (SEEC), publicados no *Anuário Estatístico do Brasil*, entre as instituições de ensino superior, em 1972, havia 65 universidades, das quais 19 particulares; ao mesmo tempo, 636 estabelecimentos isolados, sendo 501 particulares. Em 1973, tínhamos 57 universidades, das quais 20 particulares; 800 estabelecimentos isolados dos quais 611 particulares. Os estabelecimentos isolados ofereceram, em 1973, 1.455 cursos, as universidades ofereceram 1.179 cursos. Observamos, então, nessa expansão das matrículas uma atitude de compromisso entre o Estado e as instituições particulares: o crescimento das vagas no ensino superior — que o governo apresenta como prova de "democratização" do sistema — vem se dando com o menor custo possível para o Estado. (Ver Tabela V, anexo.)

Ao mesmo tempo, essa expansão se verifica com a participação significativa dos estabelecimentos isolados, contrariando o "espírito" da Reforma Universitária, que pretendia exatamente colocar a universidade como a instituição-chave de ensino superior.

A expansão das instituições particulares do ensino superior, cujos cursos muitas vezes não são reconhecidos,[20] vem de encontro aos anseios de ascensão social de parcelas significativas da população urbana. Como colocam Barbara Freitag e Luís Antonio Cunha,[21] tais instituições que cobram taxas elevadas oferecem cursos noturnos e seu alunado vai ser recrutado exatamente nas camadas menos favorecidas, que associam o estudo noturno ao trabalho. Os cursos oferecidos por elas vão se concentrar — como vimos — nas áreas "tradicionais", as menos enfatizadas pela ética "tecnocrática" oficial e que apresentam um mercado de trabalho saturado.

É esse o caráter real da "democratização" do ensino superior: as camadas economicamente menos favorecidas dirigem-se para as

20. Segundo a revista *Veja*, de 9/7/1975, p. 48, o número de cursos superiores não reconhecidos totalizava 837 em dezembro de 1974. A demora no processo de reconhecimento era atribuída sobretudo à burocracia que envolvia as decisões do Conselho Federal de Educação, causando sérios problemas aos diplomados que se vêem impedidos de exercer legalmente a profissão. Segundo informações do MEC, reproduzidas no artigo, mais da metade dos cursos isolados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro expedem diplomas sem qualquer validade. Dos 521 cursos paulistas nessa situação, 494 pertenciam a entidades particulares.

21. Barbara Freitag, *Escola, estado e sociedade;* Luís Antonio Cunha, "O 'milagre brasileiro' e a política educacional", *in Argumento*, Ano I, n.º 2.

instituições particulares, caras, de baixa produtividade, com cursos de baixo nível; as universidades públicas, mais rigorosas na seleção, oferecendo cursos diurnos, de nível mais elevado, ficam reservadas aos filhos das camadas economicamente mais favorecidas. A esse respeito, Nádia Franco da Cunha, analisando a situação sócio-econômica dos vestibulandos no antigo Estado da Guanabara, observou que as carreiras mais prestigiadas como Engenharia, Medicina, Economia, Arquitetura e Diplomacia são monopolizadas por indivíduos das classes alta e média-alta (totalizando as percentagens 51,7%, 58,1%, 57,4%, 67,2% e 90%, respectivamente); a classe baixa, perfazendo apenas 7,5% da amostra, acorre preferentemente para Odontologia (20,5%), Biblioteconomia (13,6%), Enfermagem (19,0%).[22]

Quanto ao corpo docente das instituições de ensino superior, observamos que a sua expansão quantitativa vem se verificando a taxas bastante inferiores à expansão do alunado (Tabela VI, anexo): no período de 1965 a 1970 sua expansão foi de 64% enquanto a do alunado foi de 173%. Segundo o *Catálogo geral das instituições de ensino superior* (MEC, 1973), em 1973 esse corpo docente alcançava o valor de 67.904, dos quais 41.514 (61%) possuíam apenas curso de graduação; 14.681 (22%), curso de aperfeiçoamento; 5.685 (8%), mestrado e 6.044 (9%), doutorado. Observa-se, portanto, que a obrigatoriedade de cursos de pós-graduação para ingresso no corpo docente do ensino superior ainda está longe de ser cumprida. Dos 67.904 docentes em 1973, apenas 10.993 trabalhavam em tempo integral; isso reflete em parte a participação significativa da figura do professor colaborador, que funciona como horista em diversas instituições, e para a pequena proporção dos que se dedicam à pesquisa aliada ao ensino. Portanto, as principais medidas da Reforma Universitária que visam diretamente à pesquisa científica estão longe de serem implementadas.

A pós-graduação foi um dos principais objetivos da Reforma Universitária e em sua implantação efetiva temos notado uma série de incongruências que ameaçam sobremaneira a qualidade dos cursos oferecidos. Uma delas se liga à expansão quantitativa: no início de 1974 havia 645 cursos, dos quais 478 de mestrado e 167 de

22. Nádia Franco da Cunha, *Vestibular na Guanabara*. Ver também Lúcio Kowarick, "Os favoritos: a corrida rumo à universidade". (*Ciência e Cultura*, vol. 28, n.º 2.) A partir de dados sobre os vestibulandos do CESCEM, em São Paulo, o autor discute a questão da "democratização do ensino" e as condições sócio-econômicas que condicionam as oportunidades para avançar rumo à universidade.

doutorado, havendo maior concentração nas áreas de ciências biológicas e profissões da saúde (34,11%) e ciências exatas e tecnologia (33,49%).[23] Essa expansão se acentuou de 1970 em diante, pois até 1965 havia apenas 62 cursos; entre 1972 e 1974 os cursos cresceram 31,1%. Observamos no capítulo anterior que essa expansão, ao mesmo tempo que "abre" o ensino de graduação, veio manter a hierarquia de níveis dentro do ensino superior.

Os cursos eram oferecidos em 46 instituições de ensino superior, das quais 25 federais, 14 particulares, 3 estaduais e 4 fundações. Os cursos se concentravam especialmente na região Leste e em São Paulo: aí se encontravam 75,48% deles; a nível de doutorado essa percentagem era de 91,62%.

Até fevereiro de 1974 o Conselho Federal de Educação (CFE) credenciara apenas 150 cursos, ou seja, cerca de 23%, e o Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq) qualificara 211 cursos como Centros de Excelência: isso significa que a expansão quantitativa vem se dando sem qualquer controle de qualidade, o que é alarmante, uma vez que a pós-graduação em toda parte pressupõe ensino de alto nível. Significa também um grande número de diplomas sem validade.

A procura dos cursos de pós-graduação tem aumentado: para o mestrado havia, em 1970, 6.216 candidatos e em 1974, 21.061; para o doutorado, em 1970 havia 908 candidatos, e em 1974, 1.090. Em 1973, dos admitidos, cerca de 70% provinham diretamente da graduação e apenas 13% eram oriundos do magistério universitário — mais uma vez fica evidente que a pós-graduação não vem funcionando como elemento de aprimoramento do corpo docente de ensino superior, tal como fora uma de suas propostas iniciais. Por outro lado, a grande procura reflete também o desemprego de profissionais de nível superior: como observa Pastore,[24] é o problema do "desempregado educado" que ocorre em todos os níveis de ensino — indivíduos com diploma de curso superior que não são absorvidos pelo mercado de trabalho continuam na universidade, indo bater às portas dos cursos de pós-graduação.

Existem dados que comprovam também a baixa eficiência do sistema: na Tabela VII observamos que as desistências alcançam 10,8% dos estudantes; a percentagem dos que abandonam os cursos sem o diploma (egressos sem título, completaram créditos mas

23. Os dados que transcreveremos a seguir, referentes à pós-graduação, constam de *Estágio atual da pós-graduação*, s/d, MEC/DAU.

24. José Pastore, *O ensino superior em São Paulo*.

não a dissertação de tese, não completaram créditos, desistiram do curso) é de 69,1%. Na Tabela VIII verificamos os mesmos fatos para o qüinqüênio 1969-73: a percentagem de titulados é de apenas 16,8% de matriculados. Para isso concorrem diversos fatores: apenas 37,44% dos alunos dedicam-se aos cursos em tempo integral, 40,14% o fazem em tempo parcial, e o resto acompanha os cursos à noite, em fins de semana ou outros regimes, diminuindo portanto as chances de aproveitamento. Por outro lado, 60,18% dos alunos não recebem bolsas de estudo, sendo obrigados a conciliar o estudo com atividades profissionais e além disso, sobretudo na área tecnológica, em que há grande demanda de profissionais por parte de empresas privadas e públicas, muitos trocam os cursos por atividades mais rendosas.[25] O grande número de pós-graduandos em regime de tempo parcial coloca a pergunta: qual o lugar que cabe à *pesquisa* dentro dos cursos de pós-graduação? Ao menos formalmente, a pós-graduação foi instituída para implementar atividades de pesquisa na universidade, formando ao mesmo tempo os futuros pesquisadores; mas os dados discutidos acima demonstram que tais objetivos não têm sido alcançados.

A pós-graduação (como a Reforma Universitária, em geral) vem sendo implementada por necessidades formais, burocráticas, impostas de cima para baixo, sem levar em conta o amadurecimento das instituições de ensino superior.[26] A nosso ver, a instalação de cursos de pós-graduação vem sendo realizada mais para efeitos de projetar e prestigiar as universidades, do que propriamente

25. Segundo o *Jornal do Brasil*, de 6/7/75, de cada quatro alunos da Coordenação dos Programas de Pós-Graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE-UFRJ), três não terminam os cursos porque são absorvidos por um crescente mercado de trabalho.

26. Florestan Fernandes, "Os dilemas da reforma universitária consentida", *in Debate e Crítica*, 2:1.

A esse propósito observa Lauro de Oliveira Lima: "Para eliminar o nepotismo e os aspectos burlescos dos concursos, chegou-se à conclusão de que devia haver uma 'carreira do magistério', acabando-se com a disputa medieval da cátedra através de uma verdadeira justa. Para ascender ao magistério superior passou-se a exigir o *mestrado* e o *doutorado*. Um prazo foi concedido para que aqueles que não os tivessem, pudessem providenciar os diplomas adequados. E instituiu-se, a trouxe-mouxe, a PÓS-GRADUAÇÃO. No mundo inteiro, pós-graduação é um grau de excelência na especialidade. Um reconhecimento público da competência. No Brasil, passou a ser apenas a condição burocrática de atingir o magistério superior. E, como a expansão do ensino superior exige milhares de professores, fabricam-se também, a toque de caixa, milhares de doutores. Registrados e carimbados. Ninguém pergunta se esses doutores são, realmente, mais competentes que os antigos autodidatas aspirantes ao concurso de catedrático. Examina-se apenas se o diploma é legal." (*Tribuna da Imprensa*, "Suplemento", 30/8/75, p. 3.)

como resultado de condições internas. Os cursos de pós-graduação vêm proliferando com grandes disparidades em termos qualitativos, em termos dos critérios de seleção, em termos de número de créditos exigidos. As universidades tentam se adaptar às exigências legais: ter cursos de pós-graduação — "quanto mais melhor" — prestigia a universidade, facilitando a obtenção de financiamento, mas muitas vezes são oferecidos cursos de baixo nível, que não possuem de fato instalações físicas e corpo docente qualificados. Transformam-se no que Pastore chama de cursos de "após-graduação";[27] de fato, mais do que preparar profissionais e especialistas altamente qualificados, os cursos de pós-graduação atuam como complemento da graduação, tentando compensar as suas deficiências. Isso determina uma espiral, em que os diversos ciclos estão permanentemente tentando compensar as carências do anterior, acumulando-se conhecimentos insuficientes e superficiais.

O *Plano Nacional da Pós-Graduação* (PNPG) se propõe a melhorar o nível dos cursos oferecidos, destinando-se a formar pesquisadores e docentes de alto gabarito com a missão de criar uma pesquisa e tecnologia brasileiras em cinco anos. As metas em termos de formação de doutores e mestres são tão ambiciosas, quantitativamente (16.800 mestres e 1.400 doutores, no período de 1975 a 1979), que nos cabe indagar se um objetivo não anula o outro: isto é, se a formação em tempo recorde e em massa não viria a prejudicar a qualidade da produção científica.

A esse respeito, uma análise que fizemos da produção científica brasileira, a partir de publicações de autores brasileiros nas revistas indexadas pelo Institute for Scientific Information (ISI), demonstrou que em 1974 nossa produção científica correspondeu a 0,308% da produção mundial; ainda segundo esses dados, tínhamos em 1972 cerca de seis autores por milhão de habitantes, cifra inferior a países como Quênia, Uganda, Uruguai, Rodésia, etc. Classificando as publicações brasileiras por estado, demonstramos que mais da metade da produção científica concentra-se em São Paulo (50,4%) e Rio de Janeiro (22,9%); desdobrando-se os dados por instituições, vemos que naquele ano a Universidade de São Paulo foi responsável por 1/4 da produção científica nacional, encontrando-se o restante dispersa por diversas instituições. Ainda que tais dados não esgotem a produção científica nacional, não

27. José Pastore, *op. cit.*

deixam de colocar questões sobre a "produtividade" das universidades.[28]

Os cursos de pós-graduação, já observamos, se colocam como o coroamento do processo de hierarquização e seletividade do sistema de ensino no Brasil, desde a Reforma de 1.º e 2.º graus (Lei n.º 5.692/71) até a diferenciação dos cursos de pós-graduação em níveis de especialização e/ou aperfeiçoamento e cursos de pós-graduação *stricto sensu*.[29] Sua implantação corresponde à necessidade de qualificação de "recursos humanos", os *quadros*, para a grande empresa privada (nacional e estrangeira) ou para o setor público "modernizado".

No contexto da divisão internacional do trabalho do sistema capitalista, o Brasil tem um importante papel como "entreposto industrial" ou plataforma de exportação das corporações multinacionais. Para a produção de bens de consumo duráveis, de considerável complexidade tecnológica, tornam-se necessários "recursos humanos" (leia-se: força de trabalho) adequadamente treinados e qualificados.

O Plano Nacional de Pós-Graduação fala em "transformar as universidades em verdadeiros centros de criatividade permanente", mas diante dos dados analisados neste capítulo cabe indagar se o ensino superior está formando pesquisadores ou apenas indivíduos capazes de consumir, adaptar, reproduzir e utilizar ciência e tecnologia importadas.

Neste capítulo, ficou patente a distância que separa as propostas nacionalistas e grandiloqüentes do discurso da política científica e a realidade da "ciência subdesenvolvida".

Se no discurso oficial, a ciência é vista como força produtiva, fator de desenvolvimento e segurança nacional, no contexto da dependência tecnológica e financeira a ciência produzida localmente não atua como fator dinâmico no aprimoramento tecnológico.

Um "modelo de desenvolvimento" baseado na modernização de padrões de consumo das camadas de rendas elevadas leva a uma crescente utilização de tecnologia e *know-how* estrangeiros para a produção de bens sofisticados.

28. Regina Lúcia de Moraes Morel e Carlos Médicis Morel, "Um estudo sobre a produção científica brasileira, segundo os dados do Institute for Scientific Information (ISI)", *in Ciência da Informação*, 6 (2), 1977.

29. Luis Antonio Cunha, "O 'milagre brasileiro' e a política educacional", *in Argumento*, Ano I, n.º 2, 1973, e "Polivalentes ou polichinelos?", *in Contexto*, n.º 2, março de 1977.

As universidades, por sua vez, limitam-se a meros centros de treinamento de recursos humanos tecnicamente qualificados; as empresas vão buscar no exterior o *know-how* e o conhecimento científico de que necessitam, ou tratam elas mesmas de treinar seu pessoal. A maneira pela qual se verifica a expansão dos cursos de graduação e de pós-graduação vem reforçar essa orientação para o exterior: os cursos fornecem títulos profissionais mas não pesquisadores.

Essas incongruências entre as metas da política científica e sua implantação efetiva não são resultado da má administração ou ineficiência do Estado. Em formações capitalistas dependentes, a acumulação requer a incorporação de tecnologia e capital externos, e significativa participação do Estado. A contradição entre a política científica explícita e a realidade reflete, de um lado, os mecanismos da acumulação de capital no contexto da dependência (que, é claro, vêm de encontro a interesses de classe bem definidos); de outro, os objetivos conflitantes no seio do bloco no poder (inclusive no interior do próprio aparato estatal).

A política científica, reduzida a medidas financeiras e rearranjos institucionais, acaba se limitando a uma política de qualificação da força de trabalho — requerida para a expansão das grandes empresas públicas e privadas, nacionais e estrangeiras — e a um discurso nacionalista que fundamenta e legitima a prática intervencionista do Estado.

CAPÍTULO IV

UM ESTUDO DE CASO: A POLÍTICA NUCLEAR

"A bomba
tem um clube fechadíssimo"

(Carlos Drummond de Andrade, "A bomba", *Lição de coisas*)

A política nuclear brasileira foi escolhida como "estudo de caso", na medida em que ilustra empiricamente aspectos importantes discutidos nos capítulos anteriores.

Alain Joxe chama a atenção para a importância do setor de armamentos na reprodução do modo capitalista de produção. Trata-se de um ramo estratégico, ponto de articulação entre "pesquisa científica — indústria privada — Estado": setor intensivo em capital, em constante processo de inovação tecnológica, junto ao qual o Estado capitalista desempenha simultaneamente tanto os papéis de planejador e investidor, quanto o de cliente.[1]

A indústria de armamentos, em geral, e a indústria nuclear, em particular, apresentam uma estrutura oligopolística com características de indústria transnacional, operando principalmente através de acordos de licenciamento.[2]

Para essa indústria, sediada nos países capitalistas centrais, é fundamental garantir um mercado de exportação, uma vez que o mercado doméstico não gera vendas suficientes. Assim, os países periféricos constituem-se num importante mercado em potencial. Como coloca Joxe, este ramo se apresenta não simplesmente como

1. Alain Joxe, "Atlantismo e crise do estado europeu", *in* Nicos Poulantzas (org.), *O estado em crise*.
2. Edward Wonder, "Nuclear Commerce and Nuclear Proliferation: Germany and Brazil, 1975", *in Orbis — a Journal of World Affairs*, vol. 21, n.º 2, 1977.

um "negócio de Estado", mas também como um "negócio de Império".[3]

Além de constituir-se num importante setor de dinamização das forças produtivas, o ramo de armamentos se reveste de importância política. Joxe aponta as razões para isso:[4]

1) as indústrias do setor vendem aos Estados os instrumentos para que exerçam o "monopólio da violência legítima";

2) o setor se desenvolve de uma maneira planificada a longo prazo, englobando desde a opção por linhas de pesquisa até a produção em série;

3) a produção de armamentos cada vez mais sofisticados obedece estritamente à lógica capitalista: a inovação tecnológica requer um investimento crescente em capital e pessoal qualificado;

4) absorvendo tecnologia nova, o ramo de armamentos se constitui num setor fundamental de desenvolvimento das forças produtivas; mas, além disso, devido à rápida obsolescência do material militar, é também um importante meio de destruição de capital do sistema capitalista mundial.

No caso do Brasil, analisado abaixo, ficam evidentes as características e limites da intervenção do Estado. Até que ponto é possível uma política nuclear com pretensões emancipacionistas? Ficam evidentes também os conflitos que surgem no próprio aparelho de Estado, em que agências diferentes assumem condutas e políticas divergentes. Ao mesmo tempo, em diversos momentos, a política nuclear cercada de uma retórica nacionalista e grandiloqüente, foi utilizada como instrumento de legitimação de sucessivos governos.

Mesmo antes da guerra, as pesquisas nessa área vão ser, em diversos países, um ponto de convergência de interesses científicos, políticos e militares, como conseqüência das promessas de aplicação prática da ciência, fator de engrandecimento nacional, capaz de determinar posições no jogo de forças entre as nações. O domínio do conhecimento científico e tecnológico da energia nuclear vai se constituir numa "questão de honra" para a maioria dos países; vai também ser um elemento pelo qual as nações mais avançadas tecnologicamente procurarão, por todos os meios, assegurar a sua hegemonia.

3. Alain Joxe, *op. cit.*
4. Alain Joxe, *op. cit.*

Pressupomos que a situação de atraso relativo do Brasil no campo da energia nuclear é um dos reflexos de sua posição na hierarquia internacional de poder. Faremos uma breve abordagem histórica da política nuclear, procurando distinguir suas linhas gerais de orientação. Tentaremos retomar a comparação entre a *política explícita* — expressa em planos, leis, e pronunciamentos oficiais — e a *política implícita* — as "realizações" ou implantação efetiva daquela. Nosso objetivo será, então, perceber até que ponto a política nuclear vai ser, simultaneamente, efeito e causa de uma situação estrutural de dependência em relação aos países hegemônicos do sistema capitalista.

O campo da energia nuclear tem servido de instrumento de dominação de uns países por outros; através dele, países mais avançados tecnologicamente procuram assegurar a sua dominação, seja garantindo para si o acesso a reservas de minerais estratégicos, seja monopolizando os conhecimentos tecnológicos necessários à sua elaboração e utilização.

Desde o início dos trabalhos que levaram à bomba atômica, os Estados Unidos vão procurar garantir o suprimento de materiais físseis; no exterior, os países mais visados seriam o Canadá, a Índia (ainda sob domínio britânico), o Congo Belga e o Brasil, países conhecidos por suas reservas abundantes neste setor.

Já na Conferência Interamericana sobre Problemas da Guerra e da Paz (Conferência de Chapultepec), realizada na cidade do México, em fevereiro e março de 1945, os norte-americanos conseguiram a aprovação de uma proposta de "solidariedade continental", especialmente em relação aos países em guerra, pela qual lhes era garantido o "abastecimento de matérias-primas estratégicas em quantidade suficiente e no menor prazo de tempo possível".[5]

Os Estados Unidos, país pioneiro na fabricação da bomba atômica, vão procurar, então, através de leis e tratados com outros países, assegurar o "grande segredo", isto é, o monopólio da bomba.

A 24 de janeiro de 1946 foi criada na ONU a Comissão de Energia Atômica.[6] Dela participaria o Brasil, sendo nossa dele-

5. Ver Olympio Guilherme, *O Brasil e a era atômica*, p. 29.
6. Os propósitos da Comissão: "A Comissão de Energia Atômica fará propostas específicas relacionadas com os seguintes temas: a) extensão a todas as nações do

gação chefiada pelo Almirante Álvaro Alberto da Mota e Silva. Voltaremos ao assunto mais adiante.

A 14 de junho de 1946, o chefe da delegação americana, Bernard Baruch, expunha a proposta, que ficou conhecida como *Plano Baruch*. Sugeria-se a criação de um sistema para controle internacional das jazidas e usinas atômicas; para isso, seria criado um organismo denominado "Autoridade de Desenvolvimento Atômico" (A.D.A.), que teria acesso, em todos os países, a todas as fases de produção e emprego da energia nuclear. A delegação soviética e a delegação brasileira se opuseram a tal plano, vendo nele um instrumento pelo qual os norte-americanos procuravam resguardar sua supremacia no setor.

Derrotado na sua proposta de um controle internacional, o governo norte-americano promulga a 30 de julho de 1946 a Lei McMahon (McMahon Douglas Atomic Energy Act), que criou a Comissão de Energia Atômica dos Estados Unidos. A lei estabelece o monopólio estatal sobre materiais físseis e um controle absoluto sobre o intercâmbio de informações com outros países a respeito do uso da energia atômica. Procurava-se dessa maneira garantir o monopólio do "grande segredo" e evitar que ele fosse difundido para outros países.

A explosão pelos soviéticos da bomba atômica em 1949, e da bomba de hidrogênio em 1953, levará a uma reformulação da política norte-americana. Uma vez que o monopólio não fora mantido, estando evidente o avanço do conhecimento científico europeu sobre o assunto, os Estados Unidos vão procurar facultar aos grandes consórcios industriais a participação na expansão da energia nuclear, ao mesmo tempo que vão liberar a realização de acordos de cooperação atômica com outros países.

A 8 de dezembro de 1953, o Presidente Eisenhower proferiu perante a VIII Assembléia Geral das Nações Unidas o discurso "Átomos para a Paz". Nele, preconizava o controle dos armamentos nucleares e o estabelecimento da mais ampla cooperação possível entre as nações na utilização de recursos atômicos para a paz. Neste discurso eram lançadas as bases para duas iniciativas, concretizadas posteriormente: a criação de um organismo internacional e a convocação de uma conferência especial sobre energia atômica no âmbito da ONU, para permuta de informações entre representantes de vários países.[7]

Dentro da mesma orientação, a 1.º de fevereiro de 1954, o Presidente Eisenhower propõe ao Congresso a revisão da Lei McMahon. A lei de 1954 faculta a troca de informações atômicas com outras nações; o Governo poderia assinar acordos com outros países e exportar materiais atômicos de qualquer natureza.[8]

Em meados da década de 50 duas sugestões do programa "Átomos para a Paz" vão se realizar: a organização da I Conferência Internacional sobre as Aplicações Pacíficas da Energia Atômica (1955) e a criação da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA), em 1957.

A *Agência Internacional de Energia Atômica* (AIEA), com sede em Viena, tem entre seus objetivos acelerar a contribuição da energia atômica para a paz e evitar que a assistência prestada por ela sirva a fins militares.[9] A Agência está autorizada a instituir e aplicar salvaguardas para se assegurar que os equipamentos, materiais e informações fornecidos por ela não sejam utilizados para fins bélicos; essas salvaguardas podem ser aplicadas no caso de acordos bilaterais ou multilaterais, a pedido das partes. Para esse fim, a Agência conta com um *corpo de inspetores*, com direito a examinar planos das instalações e de equipamentos, aprovar os meios utilizados para o tratamento químico dos materiais, exigir a apresentação de registros de operação; seu órgão mais importante é a Junta de Governadores, organismo colegiado ao qual cabe definir e fiscalizar as operações da Agência — a Junta é composta de 25 estados-membros.[10]

Nas relações de acordos entre países, a Agência vai, de fato, funcionar como um instrumento pelo qual os países nucleares controlam as atividades dos não-nucleares.

intercâmbio de informações científicas básicas, para o emprego da energia nuclear para fins pacíficos; b) controle da energia atômica, de maneira a assegurar o seu emprego exclusivo para fins não-militares; c) eliminação das armas atômicas e de todos os armamentos que possam ser empregados para a destruição em massa; d) providências efetivas, mediante inspeção e outros meios para proteger os Estados que obedeçam às convenções firmadas, contra os riscos de sua violação ou evasão, por parte de outros Estados." (Olympio Guilherme, *op. cit.*, p. 32.)

7. Luiz Cintra do Prado, "Cooperação entre nações no campo nuclear", *in Curso sobre Assuntos de Energia Nuclear.*

8. Olympio Guilherme, *op. cit.*

9. O Decreto n.º 43.155, de 27 de agosto de 1957, promulga o Estatuto da Agência Internacional de Energia Atômica, assinado em Nova York, a 29 de outubro de 1956.

10. Doze representam os países mais adiantados em tecnologia nuclear, e 22 são eleitos com mandatos de dois anos. O Brasil alterna com a Argentina a sua participação na Junta, ora como representante da América Latina, ora como membro eleito. ("Planalto explica todas as vantagens do acordo nuclear", *O Estado de S. Paulo*, 28 de junho de 1975, p. 12.)

A Conferência, realizada em Genebra, de 8 a 20 de agosto de 1955, organizada pelas Nações Unidas, foi um grande congresso científico, realizado por um Comitê Consultivo, composto de representantes dos Estados Unidos, da União Soviética, da Grã-Bretanha, da França, do Canadá, do Brasil e da Índia. Dela participaram cientistas, engenheiros e administradores de 73 países. Seria uma oportunidade excelente para o país se colocar a par das informações disponíveis, ampliando assim suas possibilidades de escolha na definição de uma política nacional. No entanto, como veremos, o Brasil já chegou à Conferência "amarrado" por acordos bilaterais com os Estados Unidos."

Os trabalhos de investigação na área da Física nuclear iniciaram-se no Brasil de maneira sistemática desde 1934, na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo. As primeiras publicações sobre teorias das forças nucleares nos *Anais da Academia Brasileira de Ciências* e em revistas especializadas datam de 1944. No Rio de Janeiro, destacava-se o Departamento de Física da Faculdade Nacional de Filosofia e, a partir de 1949, o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas.[12] Tais instituições sempre se caracterizaram por suas pesquisas de alto nível e por constituírem verdadeiras escolas de pesquisadores, ponto de atração para inúmeros cientistas estrangeiros.

Já começávamos, no entanto, comprometidos em acordos com os Estados Unidos, o de 1940 e o de 1945. O Acordo de 1940 era um "Programa de Cooperação" para a prospecção de nossos recursos minerais, pelo qual foi feito um levantamento minucioso de nossas reservas; pelo de 1945, conhecido como o primeiro Acordo Atômico, o Brasil se comprometia a vender aos Estados Unidos, pelo prazo de três anos, prorrogáveis dez vezes, 5 mil toneladas anuais de monazitas. Tal acordo durou três anos.[13]

O Almirante Álvaro Alberto, físico-químico e oficial da Marinha, havia muito, vinha acompanhando o assunto, e mesmo antes de sua ida aos Estados Unidos, chefiando a delegação brasileira na Comissão de Energia Atômica da ONU (1946), já demonstrava preocupação com a tomada de medidas que assegurassem ao

11. José Leite Lopes, *La Ciencia y el Dilema de América Latina*. Excelente compilação sobre acordos, legislação, mensagens e projetos foi feita por Fernando Giuberti Nogueira em "Energia nuclear", *Revista de Informação Legislativa*, Ano V, n.º 19, julho-setembro, 1968.

12. José Goldemberg, *100 anos de Física*; José Leite Lopes, *Ciência e desenvolvimento*, e *La Ciencia y el Dilema de América Latina*: J. Costa Ribeiro, "Utilização de energia atômica no Brasil", *in Ciência e Cultura*, vol. 8, n.º 1, 1956.

13. Olympio Guilherme, *op. cit.*

Brasil o aproveitamento de seus minerais atômicos. Nos Estados Unidos, Álvaro Alberto percebeu que nossas reservas estariam ameaçadas em face do crescente interesse das grandes potências.

Em 1947, foi criada a Comissão de Estudo e Fiscalização de Minerais Estratégicos, na Secretaria Geral do Conselho de Segurança Nacional — seria a primeira medida para restringir a exportação de nossos minerais atômicos.[14]

Antes de ir para os Estados Unidos, o Almirante Álvaro Alberto e outros elaboraram, em maio de 1946, um projeto de decreto-lei criando um Conselho de Energia Atômica, que, no entanto, não se efetivou. Aliás, já em agosto de 1945, a Academia Brasileira de Ciências propunha "o estudo da nova fonte de energia, a intra-atômica, dada a significação de extrema importância que a reveste e que de tão perto diz respeito à nacionalidade."[15]

Regressando dos Estados Unidos em 1948, o Almirante Álvaro Alberto insiste junto ao Presidente Dutra, recebendo a autorização para elaborar o projeto de lei que cria o Conselho Nacional de Pesquisas. Na exposição de motivos que encaminha o anteprojeto, a Comissão encarregada de sua elaboração expôs a necessidade do Brasil de se equiparar a outras nações no aproveitamento da energia atômica.[16] Optava-se pela criação de um órgão mais amplo que um Conselho de Energia Atômica, "pois as questões suscitadas pelo problema atômico envolvem conhecimentos científicos e tecnológicos, além dos indispensáveis recursos industriais".[17]

Não se pode dissociar a criação do CNPq do debate acerca da "segurança nacional" e do "nacionalismo" que dominou a sociedade brasileira na segunda metade da década de 40.

Em 1948, foi criada por oficiais das Forças Armadas a Escola Superior de Guerra, agência responsável pela propagação da Doutrina da Segurança Nacional. De um lado, tal doutrina pregava a necessidade de mobilização para a "defesa nacional", concebida como ligada à exploração do potencial econômico (aço, carvão, petróleo); de outro, enfatizava a participação do Brasil no Ocidente e a necessidade de defender o "mundo livre".[18]

14. J. Costa Ribeiro, *op. cit.*

15. *Relatório do CNPq*, 1951, p. 79.

16. Efetivamente, os Estados Unidos logo após a guerra criaram a Comissão de Energia Atômica; a França, o Alto Comissariado de Energia Atômica e o Centro Nacional de Pesquisas Científicas e medidas semelhantes eram tomadas na Inglaterra e na União Soviética.

17. *Relatório do CNPq*, 1951, p.63.

18. A respeito, ver Eliézer R. de Oliveira, *As Forças Armadas: política e ideologia no Brasil (1964-1969)*.

A criação do CNPq estava intimamente ligada ao aproveitamento de nossas reservas naturais, antes que alguma outra nação lançasse mão delas. Assim se expressava a Comissão:

"Razões decorrentes da politica internacional aconselham aos brasileiros o dever e a decisão de se habilitarem para o aproveitamento de sua riqueza atômica, cuidando de mobilizar o imenso potencial econômico que lhes deu a natureza. Não seria admissível que permanecêssemos inertes, quando tantas outras nações se acham empenhadas a fundo nas pesquisas que hão de facultar ao homem a posse da nova e colossal fonte de energia (...) De tudo resulta que a marcha dos acontecimentos internacionais na hora presente vem focalizar como influência condicionante do próprio futuro das nacionalidades — a utilização da energia atômica."[19]

O CNPq ficava criado pela Lei n.º 1.310, de 15 de janeiro de 1951, que proíbe exportação de urânio, tório e seus compostos, salvo de governo a governo; coloca também sob controle do Estado todas as atividades referentes ao aproveitamento da energia atômica.[20]

Pouco antes, em 1949, organizara-se no Rio de Janeiro o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), sob a direção de César Lattes, cabendo o campo da Física teórica à orientação de José Leite Lopes. O Centro procuraria desenvolver pesquisas na área da radiação cósmica e da Física nuclear experimental que não puderam ser desenvolvidas na Faculdade Nacional de Filosofia. O apoio do CNPq foi fundamental para a ampliação dos trabalhos do Centro; graças a esse apoio e ao auxílio do Ministério da Educação, já na década de 50 foi possível oferecer suplemento de salários a pesquisadores e técnicos, que passaram a trabalhar sob o regime de dedicação exclusiva.[21]

19. *Relatório do CNPq*, 1951, p. 65-66.

20. Lei n.º 1.310, de 15 de janeiro de 1951:

Art. 3.º, § 3º: "O Conselho incentivará, em cooperação com órgãos técnicos oficiais, a pesquisa e a prospecção das reservas existentes no país de materiais apropriados ao aproveitamento da energia atômica."

Art. 4.º: "É proibida a exportação, por qualquer forma, de urânio e tório e seus compostos e minérios, salvo de governo a governo, ouvidos os órgãos competentes."

Art. 5.º: "Ficarão sob controle do Estado, por intermédio do Conselho Nacional de Pesquisas ou, quando necessário, do Estado Maior das Forças Armadas, ou de outro órgão que for designado pelo presidente da república, todas as atividades referentes ao aproveitamento da energia atômica, sem prejuízo da liberdade de pesquisa científica e tecnológica."

21. José Goldemberg, *100 anos de Física* e José Leite Lopes, *La Ciencia y el Dilema de América Latina*.

A 21 de fevereiro de 1953, era promulgado o Decreto n.º 30.583 criando no Ministério das Relações Exteriores a Comissão de Exportação de Materiais Estratégicos, que se encarregaria das vendas de urânio, tório e seus compostos e minérios, com capacidade de aprovar e modificar os planos de exportação de quaisquer materiais estratégicos, de ordem mineral ou vegetal. Tal Comissão vinha absorver funções que, pela Lei n.º 1.310, de 15 de janeiro de 1951, cabiam ao CNPq, a saber, aquelas que diziam respeito às operações de venda de minérios estratégicos. Realmente, as posições da Comissão e do CNPq eram com freqüência conflitantes, sobretudo no que se referia a acordos de exportação de nossos minérios. No mesmo ano de 1952, foram assinados acordos atômicos com os Estados Unidos, pelos quais nos comprometíamos a exportar determinada quantidade deles. O CNPq opunha-se seriamente a esse tipo de comércio, mas com a criação da CEME perdera o controle legal sobre o assunto.

Em plena fase da "guerra fria", os Estados Unidos procuravam assegurar o acesso a minérios de outros países, através de acordos que consolidassem a "solidariedade do mundo livre".

Numa perspectiva geopolítica, o Brasil colocava-se em destaque como elemento capaz de assegurar a defesa do Ocidente.

Assim, todo o empenho que cercou a criação do CNPq, toda a orientação em torno da preservação de nossos minérios estratégicos, visando a uma autonomização do Brasil no campo da energia nuclear, eram na prática anulados por uma série de acordos com os Estados Unidos, como veremos a seguir.

O segundo Acordo Atômico foi firmado a 21 de fevereiro de 1952: nos comprometíamos a fornecer, em três anos, 7.500 toneladas de monazita, além das mesmas quantidades de sais de cério e terras-raras, sem quaisquer "compensações específicas", ponto no qual o CNPq vinha insistindo.[22]

Ainda em 1952, a 15 de março, firmamos o Acordo de Assistência Militar Brasil-Estados Unidos. Pelo acordo ficávamos desobrigados de enviar tropas para a Guerra da Coréia, desde que

22. A 3 de dezembro de 1951, o CNPq formulara a relação de "compensações adequadas", das quais deveríamos nos assegurar no caso de acordos com outros países; entre elas, o auxílio técnico e facilidades de aquisição de equipamentos e materiais para o estudo e fornecimento dos reatores nucleares dos tipos mais modernos. Este auxílio deveria compreender o fornecimento de planos completos e detalhados para a construção do reator; o fornecimento de materiais necessários à sua construção e operação; o envio de técnicos e consultores ao Brasil, para acompanharem e orientarem a construção de reatores.

garantissemos para os norte-americanos o suprimento de materiais básicos e estratégicos.

Pelo terceiro Acordo Atômico, de 20 de agosto de 1954, o governo americano nos compraria cinco mil toneladas de monazita e cinco mil toneladas de sulfato sódico de terras-raras, a serem entregues no período de dois anos; os Estados Unidos nos pagariam com cem mil toneladas de trigo Hard Winter n.º 2. Portanto, não haveria quaisquer "compensações específicas"; era uma simples transação comercial, em que minerais eram trocados por trigo.

A implementação da política nuclear defendida e estabelecida pelo CNPq, na linha de um aproveitamento autônomo da energia nuclear, defrontou-se repetidamente com obstáculos decorrentes tanto de pressões e manobras, principalmente dos Estados Unidos, quanto de orientações divergentes por parte de outras agências estatais como veremos mais adiante. As dificuldades encontradas por Álvaro Alberto ficaram bem evidentes nos casos da aproximação com a Alemanha e a França.

Em plena vigência da Lei McMahon, víamo-nos, nos contatos com os Estados Unidos, impossibilitados de receber informações ou equipamentos da parte deles. O Almirante Álvaro Alberto pediu e recebeu autorização do Presidente Getúlio Vargas para entrar em contato com outros países. Foram enviadas, então, em 1953, missões à França e à Alemanha, esta a cargo do próprio Álvaro Alberto.

A 3 de julho de 1952, o Presidente Getúlio Vargas aprovara as diretrizes propostas pelo Conselho de Segurança Nacional sobre política nuclear; essas diretrizes reforçavam a exigência de "compensações específicas", em termos de auxílio técnico e fornecimento de materiais.

Na Alemanha, o Almirante Álvaro Alberto negociou a compra de três ultracentrífugas junto ao Instituto Físico-Químico de Bonn. Pedida licença à Comissão de Ocupação da Alemanha, esta foi negada. Ainda assim as negociações continuaram em segredo. Mas, em 1954, por ocasião de serem transferidas ao Brasil, foram apreendidas por ordem que partiu da Comissão de Energia Atômica dos Estados Unidos. E em 1955 firmávamos com Washington o Tratado de Pesquisas e o Programa de Cooperação pelo qual receberíamos um reator experimental. [23]

23. Assim se expressava fonte ligada à Embaixada americana, a respeito das aproximações do Brasil com a Alemanha: "O Brasil não está utilizando sua capacidade de regatear com os Estados Unidos, quando entra em entendimentos com

O caso da missão francesa também não foi bem sucedido. Para a obtenção de urânio nuclearmente puro, foi realizado contrato, em 1953, entre o CNPq e a Société des Produits Chimiques de Terres Rares. Chegou a ser encomendada a construção de uma usina em escala industrial, que seria localizada em Poços de Caldas.

Dagoberto Salles [24] observa que o Brasil teve até o fim de 1954 uma política nacional de energia nuclear, definida pelo CNPq na Exposição de Motivos secreta n.º 32, de 12 de outubro de 1952, e aprovada pelo Conselho de Segurança Nacional e pelo presidente da república. Em linhas gerais, baseava-se no seguinte esquema:

a) realização de pesquisa, prospecções, mineração, separação e concentração de minérios;
b) tratamento químico dos minérios atômicos;
c) metalurgia do urânio nuclearmente puro para uso em reatores atômicos;
d) produção de urânio enriquecido para uso em reatores atômicos;
e) reatores atômicos, quer para produção de energia, quer para fins experimentais e de pesquisa;
f) ampliação das nossas equipes de cientistas e tecnologistas, com recurso à ciência e à tecnologia dos Estados Unidos da América, França, Itália, Inglaterra, Alemanha, Suíça, Escandinávia, Holanda, Canadá e, possivelmente, Índia e Japão.

A crise política de agosto de 1954 e os sucessivos acordos com os Estados Unidos poriam tudo a perder. O governo Café Filho representaria uma guinada na política de energia nuclear, levando inclusive à demissão de Álvaro Alberto da presidência do CNPq. A missão da França foi chamada de volta; [25] ao que parece, os téc-

organizações européias, no campo da energia atômica. Os Estados Unidos, simplesmente, recorrerão ao processo, tal como estão fazendo agora, de estabelecerem negociações com outras nações, e destinarão suas atenções e financiamentos a essas nações que cooperam (...) Uma reação final, que precisa ser francamente ressaltada é que o estabelecimento, no Brasil, de um processo de extração de urânio físsil, por meio de importantes organizações de um país europeu, que está proibido, por lei, de obter esse material, dentro de suas fronteiras, pode ser considerado como uma ameaça potencial à segurança dos Estados Unidos e do Hemisfério Ocidental." (Documento Secreto n.º 4, cf. Olympio Guilherme, *op. cit.*, p. 304-305.)

24. Dagoberto Salles, *Energia atômica: um inquérito que abalou o Brasil.*

25. Em entrevista ao *Jornal do Brasil*, de 22 de junho de 1975, p. 30, o Sr. Alexandre Girotto, que chefiou a missão científica à França, comentou: "Saímos da

nicos franceses que haviam vindo ao Brasil projetar as usinas acabaram indo para a Argentina.

A 25 de novembro de 1954, o Presidente Café Filho aprovou a Exposição de Motivos n.º 1.017 que apresentava uma nova orientação à política nuclear: tirava do CNPq a capacidade de negociar externamente e dava tratamento preferencial aos Estados Unidos, em oposição à política anterior de estabelecer relações com várias nações.

O Almirante Álvaro Alberto exonerou-se da presidência do CNPq a 2 de março de 1955, por sugestão do General Juarez Távora, Chefe do Gabinete Militar da Presidência da República, que teria descoberto irregularidades administrativas no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, entidade subvencionada pelo CNPq.

O Almirante Álvaro Alberto, na presidência do CNPq, era considerado o principal obstáculo à efetivação de acordos de energia atômica com os Estados Unidos. Pouco depois de sua demissão, a 3 de agosto de 1955, dias antes da Conferência de Genebra, foram assinados no Itamaraty dois acordos com os Estados Unidos: o de Cooperação para o Desenvolvimento da Energia Atômica com Finalidades Pacíficas e o Programa Conjunto para o Reconhecimento e a Investigação do Urânio no Brasil. Pelo Acordo de Cooperação, com duração de cinco anos, os Estados Unidos se comprometiam a arrendar ao Brasil urânio enriquecido para o funcionamento dos reatores de pesquisas que o Brasil decidir construir de acordo com o governo americano.[26] O Brasil ficava dependendo das decisões da Comissão de Energia Atômica dos Estados Unidos no que se referia ao tipo de reator a ser utilizado, sua construção e utilização. Pelo Tratado de Pesquisas Minerais, transferia-se aos Estados Unidos pelo prazo de dois anos o monopólio da pesquisa de urânio e de sua compra; as pesquisas de minerais uraníferos seriam feitas por uma equipe mista brasileiro-americana.

Os acordos com os Estados Unidos de 1954 e de 1955 representavam o abandono dos princípios básicos que haviam norteado a

França como chantagistas, sob recriminações dos franceses, que lamentavam todo o trabalho perdido no planejamento das usinas." No Brasil foram recebidos friamente e com recomendações de não comentar a missão desempenhada na França. (Eduardo Pinto, "Brasil já quis acordo nuclear com França", *in Jornal do Brasil*, 22/6/75, p. 30.)

26. Diz Olympio Guilherme: "Trata-se, em suma, de um simples reator de tipo para estudos e pesquisa, sem qualquer possibilidade de produzir energia, reator cujos modelos poucos meses depois seriam expostos na Conferência de Genebra, para quem os quisesse adquirir." (Olympio Guilherme, *op. cit.*, p. 170.)

política nuclear defendida pelo CNPq e por Álvaro Alberto: de um lado, anulava o princípio das "compensações específicas" que deveria nortear nossa exportação de minérios atômicos; de outro, transferia para os Estados Unidos o controle e orientação das pesquisas de energia nuclear.

Em 1956, na Câmara dos Deputados, o deputado Renato Archer divulgou quatro documentos secretos, de procedência norte-americana, nos quais se evidenciava a pressão exercida sobre nossa política nuclear.[27] Os tais documentos teriam sido dirigidos ao General Juarez Távora, Chefe do Gabinete Militar da Presidência da República e Secretário Geral do Conselho de Segurança Nacional, durante o governo do Presidente Café Filho.[28]

Instalou-se, então, uma Comissão Parlamentar de Inquérito na Câmara dos Deputados, destinada a apurar os fatos sobre as pressões norte-americanas que teriam mudado o rumo de nossa política nuclear.[29]

Diante da repercussão das revelações feitas perante a CPI, o Presidente Juscelino Kubitschek nomeou uma comissão especial para examinar o problema e estabelecer diretrizes que regulassem a matéria. Essas diretrizes, constando de dezoito pontos, foram aprovadas a 30 de agosto de 1956 como *Diretrizes Governamentais*

27. O 1.º Documento, datado de 9 de março de 1954, continha a minuta de um tratado de Pesquisas Minerais para a elaboração de um programa-conjunto de prospecção de minérios atômicos, válido por dois anos; o 2.º Documento, datado de 22 de março de 1954, era uma nota que, se aceita pelo governo brasileiro, se transformaria num acordo para prospecção de urânio em nosso território, com técnicos brasileiros e americanos; o 3.º, sem data, continha críticas à atuação do Almirante Álvaro Alberto na presidência do CNPq, que oferecia resistências aos interesses americanos; o 4.º continha um protesto contra os contatos do CNPq com a Alemanha para a compra de ultracentrífugas. (Olympio Guilherme, *op. cit.*, p. 157.)

28. Juarez Távora afirma que obteve os quatro Documentos Secretos, em inglês, através de pessoa de sua confiança, encaminhando-os à apreciação da Secretaria Geral do Conselho de Segurança Nacional, "para que com outros documentos que lá já existiam constituíssem elemento subsidiário de estudo para o estabelecimento de um programa objetivo de desenvolvimento atômico, baseado nas diretrizes políticas então vigentes". (Juarez Távora, *Átomos para o Brasil.*)

29. O próprio Juarez Távora afirma: "Desde o início de minha ação como Chefe do Gabinete Militar da Presidência da República, pude observar certa divergência entre o Conselho Nacional de Pesquisas e a Divisão de Assuntos Econômicos do Itamaraty, no apreciarem o interesse do governo americano em cooperar para o desenvolvimento de nosso programa de energia atômica e no conduzirem as negociações para a celebração dos acordos, de governo a governo, regulando a exportação de nossos minerais radioativos e a obtenção, em contrapartida, de assistência técnica e de equipamentos especiais indispensáveis à realização daquele programa." (Juarez Távora, *op. cit.*, p. 24.)

para a Política Nacional de Energia Nuclear; entre os principais pontos consta a necessidade de: estabelecer um programa para a "determinação urgente de nossas disponibilidades em minerais de interesse para a produção de energia nuclear"; "apoiar a indústria nacional na pesquisa, lavra e beneficiamento de minerais"; "exercer controle do governo sobre o comércio, compra, armazenagem e venda, inclusive exportação, de materiais de aplicação no campo da energia nuclear"; "produzir no país combustíveis nucleares sob controle e propriedade do governo". Além disso, o documento exige que, no caso de negociação de governo a governo, sejam garantidas as "compensações específicas", isto é, instrumentos e técnicas; o governo brasileiro poderia socorrer-se da experiência científica e tecnológica de todos os países amigos, "guiado apenas pelo que nos for mais conveniente";[30] e nos acordos internacionais de qualquer espécie, no campo da energia nuclear, deveria sempre constar uma cláusula de que "somente terão validez se aprovados pelo Congresso Nacional".[31]

Por proposta dessa comissão, foi criada a 10 de outubro de 1956, para a execução da política sugerida, a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), pelo Decreto n.º 40.110; ela estaria diretamente subordinada à Presidência da República, com incumbência de "propor as medidas julgadas necessárias à orientação da política geral da energia atômica em todas as suas fases e aspectos". Os cinco membros da comissão seriam designados pelo presidente da república.

As sugestões da comissão eram uma acusação direta contra os acordos realizados entre o Brasil e os Estados Unidos. A esse respeito, observa a comissão:

"De fato, não se pode negar que existe um verdadeiro monopólio na produção de combustíveis nucleares, em mãos das grandes potências. Embora a venda de certos tipos de reatores esteja liberada, haverá absoluta dependência do suprimento de combustíveis para o funcionamento dos mesmos (...) Basta de relance analisar as cláusulas dos acordos que os Estados Unidos da América vêm propondo a diversas nações, para o fornecimento, ou melhor, para o arrendamento de combustíveis nucleares, para se

30. Cf. Olympio Guilherme, *op. cit.*, p. 201.

31. Esta cláusula — n.º 10 — se opõe frontalmente à outra que consta das diretrizes encaminhadas pelo General Juarez Távora (Ofício Secreto n.º 1.017), de 25 de novembro de 1954, aprovadas pelo Presidente Café Filho, e que propõe "recorrer aos países amigos, de preferência os Estados Unidos, para a obtenção de equipamentos e orientação técnica indispensáveis à montagem e funcionamento da indústria atômica". (Olympio Guilherme, *op. cit.*, p. 165.)

verificar logo o absoluto controle que desejam exercer sobre esse material, sobre sua aplicação — proibindo-a para fins militares — sobre o próprio tipo de reator em que serão empregados e inúmeras outras restrições."[32]

A década de 50 marca a fase propriamente dita da Física experimental entre nós: em 1951 instala-se o Betatron (equipe de Marcelo Damy), acelerador nuclear de elétrons, o primeiro no Brasil e, em 1954, o Gerador Eletrostático (equipe de Oscar Sala). Em 1952, foram apresentados os primeiros trabalhos dos dois grupos num Simpósio Internacional sobre Novas Técnicas em Físicas, realizado na Academia Brasileira de Ciências, patrocinado pelo CNPq. Em 1956 foi criado na Universidade de São Paulo um Instituto de Energia Atômica, no qual foi instalado um reator de pesquisas. Formavam-se, então, de forma sistemática, escolas de Física nuclear."[33]

Na mesma década, no entanto, a política nuclear desenvolveu-se à margem da ciência nacional, orientada apenas por compromissos e alianças do Brasil no setor das relações internacionais.

A 31 de março de 1955, em Belo Horizonte, no discurso por ocasião da transmissão do governo de Minas Gerais a seu sucessor, Juscelino Kubitschek prometia que o aproveitamento das novas fontes de minérios, que contêm urânio e tório, teriam um "lugar de destaque" em seu governo. E acrescenta: "A energia atômica ou nuclear é a energia de países como o nosso, países subdesenvolvidos, como o Brasil tem sido classificado até aqui. (...) Temos, nós brasileiros, uma posição a tomar nesse assunto; não podemos, no que se refere à energia nuclear, estar como pedinte ou uma espécie de parente pobre, uma vez que temos em nossa terra, e algumas delas com exclusividade, os elementos minerais físseis indispensáveis. Temos de conquistar uma posição importante na política atômica."[34]

No *Plano Nacional de Desenvolvimento* (Programa de Metas) a *Energia Nuclear* se constitui na Meta n.º 2 e entre os objetivos consta a fabricação nacional de combustível nuclear, o urânio

32. Cf. José Leite Lopes, *Ciência e desenvolvimento*, p. 46 e 47.

33. José Goldemberg, *100 anos de Física*, e José Leite Lopes, *La Ciencia y el Dilema de América Latina*.

34. *Resenha do Governo do Presidente Juscelino Kubitschek*, 1956-1961, p. 122.

Como veremos adiante, palavras em tudo semelhantes às que foram proferidas, em 1967, pelo Presidente Costa e Silva, a propósito do Tratado de Não-Proliferação.

natural e levemente enriquecido; planejamento e realização de instalação de usinas termelétricas nucleares; a formação de pessoal especializado.

No entanto, nas *Diretrizes Gerais do Plano Nacional de Desenvolvimento*, 1955, a proposta é bem mais modesta:

"É natural que os países altamente industrializados sejam os pioneiros da energia nuclear e assumam os ônus das pesquisas e da experimentação. As importâncias que eles investem nesse campo são tão grandes que chegam a espantar (...) Países como o Brasil, em etapa inicial de desenvolvimento econômico, não dominam recursos materiais e não possuem equipes técnicas suficientes para a aventura do pioneirismo no campo atômico. O que nos cabe fazer é preparar desde já cientistas e engenheiros que aprendam as conquistas dos países desenvolvidos para aqui aplicá-las em futuro próximo."

A política nuclear sempre se caracterizou pela descontinuidade de opções, à mercê de decisões administrativas e políticas dos diferentes governos.

Em 1961, na *Mensagem ao Congresso Nacional*, o Presidente Jânio Quadros refere-se à necessidade de "uma lei que regule as atividades relacionadas com a energia atômica"; menciona também a ameaça de escassez de energia hidrelétrica, devendo o Governo "contemplar a eventual importação de reatores destinados à produção de eletricidade tendo em vista os seguintes critérios, não necessariamente exclusivos: a utilização de combustível atômico nacional e a preferência aos reatores com maior número de componentes construídos pela nossa indústria". De fato, chegou a ser elaborado um projeto de reator de potência a urânio natural, refrigerado a gás, na linha dos primeiros reatores térmicos franceses; a participação da indústria nacional estava prevista para 80%. A renúncia de Jânio Quadros acabou fazendo com que o projeto fosse posto de lado: os técnicos franceses foram para a Argentina, onde ajudaram a construir o reator de Atucha.[35]

Em 27 de agosto de 1962 foi promulgada importante lei que dispõe sobre a Política Nacional de Energia Nuclear; trata-se da Lei n.º 4.118, que assegura o monopólio da União sobre a pesquisa e lavra das jazidas de minérios nucleares, sobre o comércio desses minérios e sobre a produção de materiais nucleares e sua indus-

35. Luiz Weis, "Política nuclear: os projetos, as alternativas e o mistério", *in Visão*, 9/9/74, p. 25; Eduardo Pinto, "Energia atômica: uma velha história do Brasil", *in Jornal do Brasil*, Caderno Especial, 8/6/75.

trialização. A CNEN é transformada em autarquia federal, com autonomia administrativa e financeira; cabe a ela propor medidas para a orientação da Política Nacional de Energia Nuclear, estando autorizada a pronunciar-se sobre projetos de acordos ou compromissos internacionais de qualquer espécie, relativos à energia nuclear, e a firmar contratos de financiamento no país ou no exterior. A CNEN tem a exclusividade de operações referentes à compra, venda, empréstimos, arrendamento, exploração e importação de minerais e minérios nucleares, materiais férteis e materiais físseis especiais"; caberá à CNEN manter um registro das reservas e estoques de minérios nucleares, podendo "negociar, de governo a governo, mediante assentimento do Conselho de Segurança Nacional, quantidades desses materiais no mais alto grau de beneficiamento possível à indústria nacional e preferencialmente para a obtenção de compensações específicas, instrumentos e técnicas, visando a desenvolver a aplicação industrial da energia nuclear no país".

Na Universidade Federal do Rio de Janeiro foi criado em 1963, em convênio com a CNEN, um Instituto de Engenharia Nuclear, no qual foi instalado um reator de pesquisas (tipo "Argonauta"), de potência nula, cujos componentes, com exceção dos combustíveis nucleares, foram fabricados pela indústria nacional."

Em sua *Mensagem ao Congresso Nacional*, em 1964, o Presidente João Goulart recomenda o início de construção da primeira central como meta daquele ano. A central utilizaria o urânio natural como combustível, "para o qual conta o País com suprimento próprio".

Aliás, o *Plano Trienal de Desenvolvimento Econômico e Social: 1963-1965* menciona a necessidade de utilizarmos a energia nuclear, dado o "esgotamento progressivo do potencial hidráulico economicamente explorável", previsto para 1975/80; para superar o subdesenvolvimento será preciso que, por essa época, o Brasil não permaneça "dependente da importação de experiência, técnica, equipamento e combustível nuclear, com a evasão de divisas estrangeiras daí decorrentes, para a produção de eletricidade de fonte nuclear". Seria necessário "um programa a longo prazo, mediante colaboração do governo e da indústria privada". E foi mais enfático: "A construção de centrais nucleares no Brasil obedecerá à política de independência do suprimento externo de

36. José Leite Lopes, *La Ciencia y el Dilema de América Latina*.

combustível, da utilização de matérias-primas nucleares existentes no país e de máxima participação da indústria nacional".

Em 1963, o Brasil assina um importante acordo multilateral: o *Tratado de Proscrição das Experiências Nucleares no Espaço Cósmico e sob a Água*; o tratado foi firmado em Moscou, a 5 de agosto de 1963 pelos Estados Unidos, União Soviética e Grã-Bretanha, a ele aderindo mais de cem países. O Brasil assinou-o em Londres e Washington a 8 de agosto de 1963, e em Moscou a 9 de agosto do mesmo ano, sendo o tratado promulgado pelo Decreto n.º 58.256, de 26 de abril de 1966. A França, a República Popular da China, o Vietnã do Norte e a Albânia recusaram-se a assiná-lo vendo no acordo uma tentativa das potências nucleares de assegurarem o monopólio sobre a nova forma de energia. De fato, as grandes potências nucleares podiam abrir mão de experiências nucleares na atmosfera e sob as águas, continuando a realizar experiências subterrâneas, mais complexas e dispendiosas. [37]

A mudança política de 1964 virá alterar as linhas da política nuclear; como vimos, essa linha vinha se definindo em torno de uma orientação nacionalista, ou seja, o aproveitamento da energia nuclear deveria se dar com o maior grau possível de independência, tanto no suprimento de combustíveis quanto na construção de reatores.

Com o *Plano de Ação Econômica do Governo (1964-66)* há uma reviravolta: o plano propõe a "não consideração da energia nuclear como fonte geradora de energia elétrica em larga escala, no presente estágio". Ou seja, uma posição completamente contrária àquela que cientistas e políticos vinham defendendo há mais de uma década. Mais adiante, no capítulo VI, o plano menciona como premissa de uma política econômica internacional manter "um certo grau de divisão internacional do trabalho"; "os conhecimentos tecnológicos vindos do exterior podem desempenhar a desejável função de aumentar a produtividade dos fatores de produção nacionais".

Em sua *Mensagem ao Congresso Nacional*, de 1967, o Presidente Castelo Branco reafirma esses pontos, complementando: "o País se beneficiará mantendo-se na expectativa do desenvolvimento da tecnologia neste campo", palavras que se repetem textualmente no *Plano Decenal*, de 1967.

Estas propostas não levam em conta que os processos tecnológicos são patenteados, e a aquisição deles terá que ser feita sob

37. Cel. Luiz de Alencar Araripe, "Panorama nuclear mundial e o Brasil", *in Paz e Terra*, n.º 8, 1968.

as condições impostas pelos países que os desenvolveram. Renunciar ao desenvolvimento interno da tecnologia — para não "reinventar a roda" — representa, em última análise, acatar a existência de uma ordem internacional, cabendo ao Brasil o papel passivo de caudatário de inovações efetuadas alhures.

A propósito, a 8 de agosto de 1965, foi assinado em Washington um *Acordo de Cooperação para Usos Civis de Energia Atômica*, entre o Brasil e os Estados Unidos, promulgado a 12 de outubro de 1967, pelo Decreto n.º 61.517. Por esse acordo, a Comissão de Energia Atômica dos Estados Unidos transferiria urânio enriquecido para o Brasil, a ser utilizado em reatores de pesquisa, para fins civis. E, enquanto as salvaguardas não fossem substituídas pelas salvaguardas da Agência Internacional (AIEA), o governo dos Estados Unidos teria o direito de rever a pauta de qualquer reator e de outros equipamentos.

Essa política de submissão só pode ser entendida à luz das linhas gerais da política externa no governo Castelo Branco, que se pautou pela idéia da interdependência e pelo objetivo de evitar áreas de atrito com os Estados Unidos. A esse país caberia o poder no hemisfério, guardião da paz e da segurança. [38]

No governo seguinte — Costa e Silva — essa posição vai se alterar, como veremos no episódio do *Tratado de Não-Proliferação das Armas Nucleares*.

Antes da Conferência de Genebra, em que o tratado seria discutido, e já como medida de fundamentação para a posição que seria tomada, o Brasil assinou, a 9 de maio de 1967, o *Tratado do México sobre Proscrição de Armas Nucleares na América Latina*.

O Tratado do México teria anteriormente o nome de "desnuclearização da América Latina", mas a delegação brasileira conseguiu alterar o nome, para deixar clara a possibilidade de utilização da energia nuclear para fins pacíficos. Guido Soares comenta que "tal mudança de denominação nada significa, uma vez que no texto do tratado há várias referências à palavra desnuclearização, que embora acompanhadas das expressões restritivas, bélico, para fins bélicos, consagra a fórmula evitada na denominação do tratado". [39]

38. Carlos Estevam Martins, "A evolução da política externa brasileira na década 64/74", *in Estudos CEBRAP*, n.º 12, 1975.

39. Guido Fernando Silva Soares, *Contribuição ao estudo da política nuclear brasileira*, tese de doutoramento em ciências humanas, PUC-São Paulo, 1974 (*mimeo.*)

Por esse tratado, as partes contratantes comprometem-se a utilizar exclusivamente para fins pacíficos o material e as instalações nucleares; cria-se também um organismo internacional chamado "Agência para Proscrição das Armas Nucleares da América Latina". Perlo artigo XVI é instituído um sistema de controle pelo qual as partes contratantes permitirão aos inspetores livre acesso aos dados e a todos os lugares necessários. O artigo mais discutido foi o de número 18, que permite explosões nucleares com fins pacíficos.

O Brasil não assinou imediatamente o tratado, por ser época de mudança presidencial; o governo Castelo Branco deixou a decisão para o governo seguinte.

Segundo o Relatório da Delegação do Brasil,[40] os Estados Unidos manifestaram-se contrários ao artigo 18 e em declaração entregue aos chefes das delegações do Brasil e do México afirmavam ser praticamente impossível estabelecer diferença entre a tecnologia utilizada para fins pacíficos e a utilizada para fins bélicos. Ao ser aprovado o projeto de resolução contendo o tratado em sua forma final, o governo norte-americano fez circular uma declaração interpretativa daquele artigo. Segundo essa interpretação, as partes contratantes somente poderiam efetuar explosões nucleares com fins pacíficos, quando o progresso tecnológico permitisse a produção de artefatos não passíveis de utilização bélica. Afirmava, outrossim, que o tratado permitiria às partes contratantes conduzirem explosões para fins pacíficos por meio de acordos internacionais com as potências nucleares. O Reino Unido e a União Soviética concordaram com a posição americana, e os soviéticos ainda salientaram a importância de uma zona livre de armamentos nucleares, que serviria como exemplo a outras regiões do mundo.

Afirma o *Relatório* que a nossa delegação e "as delegações que apoiavam a manutenção do texto dos artigos 5[41] e 18, encontraram tenaz resistência de outras delegações, pressionadas pelas grandes potências, que não desejavam aceitar, nem a definição de armas nucleares no conceito brasileiro (...) nem a possibilidade de realizar explosões para fins pacíficos por seus próprios meios".

40. Cf. *Política nuclear do Brasil: textos e declarações*, Rio de Janeiro, Ministério das Relações Exteriores, 1967.

41. Define arma nuclear: "qualquer artefato que seja suscetível de liberar energia nuclear de forma não controlada e que tenha um conjunto de características próprias para o seu emprego com fins bélicos".

A propósito da divergência de posições entre o Brasil e os Estados Unidos, observou o Presidente Castelo Branco, a 14 de março de 1967:

"(...) A similaridade das instituições básicas da livre iniciativa e do sistema democrático, pelas quais optamos, tornam mais fácil nossa convivência e mais natural nossa afinidade com os países do mundo ocidental. Mas a afinidade de sistemas não garante a coincidência de interesses. Como país em luta pelo seu desenvolvimento temos prioridades e interesses comerciais que muitas vezes diferem daqueles dos países desenvolvidos do mundo ocidental (...) Ainda recentemente, sem trair nossa tradição de devotados à causa da paz, soubemos, na reunião do México sobre a proposta de desnuclearização da América Latina, reagir ao que seria, afinal, abdicar de instrumento hoje indispensável ao futuro da Nação, qual seja a utilização plena do progresso da ciência atômica para fins conscientemente pacíficos."

Guido Soares observa que ao assinar o Tratado do México o Brasil desistiu de seu direito de ter armas nucleares;[42] ora, para que o tratado se torne vigente é necessário que as potências nucleares assinem e ratifiquem os protocolos — a França, a República Popular da China e a União Soviética não o fizeram —, sem o que "a desnuclearização da América Latina representa um ato unilateral, de grande parte do globo, de recusa à defesa, na assunção de que os Estados Nucleares respeitem tal *status*".[43] A distinção entre artefatos para usos bélicos ou para usos pacíficos é puramente artificial, uma vez que a tecnologia para produção deles é a mesma.

42. Comentava em *Mensagem ao Congresso Nacional*, em 1964, o Presidente João Goulart, a respeito de quatro projetos sobre desarmamento aprovados na Assembléia Geral da ONU, em 1963, apresentados com assinatura do Brasil: "O quarto, finalmente, nota com satisfação a iniciativa de procurar chegar à desnuclearização da América Latina e exprime a esperança de que os países dessa área iniciem os estudos capazes de levar a esse objetivo. Essa resolução é conseqüência natural do projeto apresentado sobre o mesmo assunto na Assembléia Geral anterior e da Declaração Conjunta dos Presidentes, de 29 de abril de 1963. Na referida declaração, os presidentes do Brasil, do México, do Chile, da Bolívia e do Equador, anunciaram a intenção dos respectivos governos de procurar alcançar um acordo que estabelecesse a América Latina como área desnuclearizada. Essa linha de ação inscreve-se na política geral de evitar disseminação ainda mais extensa das armas nucleares, com riscos cada vez maiores para a Humanidade e coincide com o interesse comum do Brasil e daquelas repúblicas irmãs de não desviar para uma onerosa corrida de armas nucleares os recursos tão necessários ao desenvolvimento econômico e social."

43. Guido Fernando Silva Soares, *op. cit.*, p. 167.

O Tratado de Não-Proliferação das Armas Nucleares (TNP) foi elaborado pela União Soviética e os Estados Unidos e apresentado em agosto de 1967 na Conferência de Desarmamento, em Genebra. Por esse tratado, as nações são divididas em duas categorias: *potências nucleares* — todo país que tiver fabricado ou explodido uma arma nuclear ou outro artefato explosivo nuclear antes de 1.º de janeiro de 1967 — e *potências não nucleares* — todos os demais Estados. Estes ficariam proibidos de adquirir ou fabricar artefatos nucleares, mesmo os de utilização para fins pacíficos; as atividades nucleares desses países estariam sujeitas a sistema de salvaguardas.

Numa primeira fase — como vimos — em que, em plena "guerra fria", os Estados Unidos eram os únicos detentores de armas nucleares, sua política consistiu em procurar garantir para si o monopólio do "grande segredo"; uma vez verificada a inevitabilidade da quebra desse monopólio, a política vai consistir em procurar garantir, por todos os meios, a superioridade tecnológica dos países nucleares, restringindo ao máximo o acesso ao "Clube Nuclear". O TNP é representante dessa fase, marcada em linhas gerais pela política de "coexistência pacífica" entre as duas superpotências. Como afirma Araripe, as barreiras tecnológicas são menos severas do que os condicionamentos militares, políticos e econômicos que cercam a utilização da energia nuclear, mesmo para fins pacíficos.[44]

Votaram contra o tratado: Albânia, Cuba, Tanzânia e Zâmbia; abstiveram-se de votar: Brasil, Argentina, França, Índia, Argélia, Arábia Saudita, Espanha, Portugal, Birmânia, Burundi, República Central Africana, Tchad, Congo-Brazzaville, Níger, Gabão, Guiné, Malaui, Mauritânia, Ruanda, Serra Leoa e Uganda.[45]

No Brasil, em todos os pronunciamentos oficiais da época, manifesta-se a oposição à tentativa das grandes potências em manterem o sistema vigente de estratificação internacional:

"O que não podemos aceitar é a adoção de medidas que impliquem imposição a nossos países de um eterno estatuto de minoridade tecnológica." (Discurso pronunciado pelo Secretário Geral de Política Exterior do Ministério das Relações Exteriores, Embaixador Sérgio Correia da Costa, na Reunião do Comitê das 18 Nações sobre o Desarmamento, a 18 de maio de 1967.)[46]

44. Cel. Luiz de Alencar Araripe, *op. cit.*
45. Guido Fernando Silva Soares, *op. cit.*, p. 145.
46. Cf. *Política nuclear do Brasil: textos e declarações, op. cit.*

O Brasil se oporia ao "Colonato da Era Atômica e Espacial" que viria retardar o nosso desenvolvimento, consagrando nossa dependência científica e tecnológica.

Reafirmando nossa índole pacífica,[47] o governo brasileiro reivindica o direito à utilização do átomo,[48] opondo-se às medidas discriminatórias das grandes potências.[49]

A utilização da energia nuclear era apresentada como fator indispensável ao desenvolvimento e à mudança de nossa posição na ordem internacional. É o que fica claro nas palavras proferidas pelo Ministro das Relações Exteriores, deputado José de Magalhães Pinto, na Escola Superior de Guerra, a 28 de julho de 1967, no Rio de Janeiro, durante a conferência intitulada "Fundamentos da Política Exterior do Brasil":

"A nossa convicção profunda é a de que o Brasil não pode perder a revolução do átomo, sob pena de não superarmos jamais o subdesenvolvimento em que nos encontramos, que não é apenas econômico, mas sobretudo científico e tecnológico."[50]

O aproveitamento da energia nuclear era a "salvação da pátria", como se evidencia nas palavras eufóricas do Embaixador Sérgio Correia da Costa, em entrevista ao jornal *Última Hora*, a 28 de junho de 1967:

"Temos agora um Brasil moço, vibrante, estuante de vida, de projetos futuros, de confiança em si mesmo. É a este Brasil que

47. "Repudiamos o armamento nuclear, nos termos do Tratado do México, pois pacífica é a nossa tradição e a nossa vocação internacional, mas não renunciamos, nem poderíamos jamais renunciar, ao que certamente virá a constituir o principal instrumento tecnológico do desenvolvimento." (Conferência do Ministro de Relações Exteriores, deputado José de Magalhães Pinto, na Escola Superior de Guerra, 28 de junho de 1967, "Fundamentos da política exterior do Brasil", *in Política nuclear do Brasil: textos e declarações.*

48. "O governo brasileiro se reservará o direito de total exclusividade quanto à instalação e à operação de reatores nucleares, bem como às operações de pesquisa, lavra, industrialização e comercialização de minerais e minérios nucleares, materiais férteis, materiais físseis e materiais físseis especiais." (Presidente Costa e Silva, discurso proferido por ocasião da assinatura do contrato de construção da Usina Hidrelétrica de Ilha Solteira, 29 de junho de 1967, cf. *Política nuclear do Brasil: textos e declarações.*)

49. "Externamente é preciso resistir — e resistir com firmeza — a todas as tentativas de institucionalização, sob formas jurídicas, em tratados internacionais, de nossa presente minoridade econômica e tecnológica." (Discurso do Ministro das Relações Exteriores, deputado José de Magalhães Pinto, durante almoço oferecido no Palácio Itamaraty a cientistas brasileiros, Rio de Janeiro, 7 de junho de 1967, cf. *Política nuclear do Brasil: textos e declarações.*)

50. Cf. *id. ibidem.*

cumpre dar novas forças, com o aproveitamento intenso da energia nuclear para fins pacíficos. (...) Para ser verdadeiramente o País do futuro, o Brasil precisa da energia nuclear. E já. É isso que o governo Costa e Silva pretende proporcionar ao Brasil e para isso vai precisar dos esforços e da coragem de toda a nação brasileira."[51]

A oposição do Brasil ao Tratado de Não-Proliferação conjuga-se às aspirações de um "Brasil, grande potência", de objetivos fortemente mobilizadores. De fato, é um acontecimento que vai permitir aglutinar diversos setores de opinião, sobretudo entre os setores nacionalistas e intelectuais,[52] e servirá internamente a fins de legitimação do regime político:

"O desenvolvimento científico e tecnológico e a nuclearização pacífica do Brasil constituem hoje a meta mais em evidência do governo Costa e Silva. Todos os brasileiros, de todas as idades, de todos os escalões sociais, de todas as profissões, de todos os quadrantes geográficos pressentem, ainda de maneira difusa, que a nuclearização pacífica do Brasil surtirá efeitos benéficos na economia, reativará as atividades públicas e privadas, unirá forças hoje dispersas, corresponderá a todos os anseios de paz, trabalho produtivo e bem-estar econômico."[53]

Segundo Carlos Estevam Martins,[54] o governo Costa e Silva representa uma "guinada na política externa" pós-64. As palavras-chave são "segurança" e "soberania" nacional, levando a uma oposição relativa aos países desenvolvidos e à solidariedade com os países do Terceiro Mundo. Enquanto no período castelista prevalecia a aceitação dos Estados Unidos como legítimo detentor do poder do hemisfério, agora a *subordinação* será substituída pela *integração*. A posição do Brasil a propósito do TNP se enquadra numa política mais ampla de crítica contra o congelamento do poder mundial e as medidas discriminatórias das grandes potências.

Em julho de 1967, vem ao Brasil o Presidente da Comissão de Energia Atômica dos Estados Unidos, Glenn T. Seaborg; veio oferecer a concessão ao Brasil de explosivos nucleares para fins pacíficos, quando isto se tornar possível e seguro. Os elementos seriam fornecidos por uma agência internacional, mas a custódia

51. Cf. *id. ibidem.*
52. Cel. Luiz de Alencar Araripe, *op. cit.*
53. Embaixador Sérgio Correia da Costa, entrevista ao jornal *Última Hora*, 28/6/67, cf. *Política nuclear do Brasil: textos e declarações.*
54. Carlos Estevam Martins, "A evolução da política externa brasileira na década 64/74", *in Estudos Cebrap*, n.º 12, 1975.

seria retida pelo país fornecedor, até a detonação.[55] Em suas próprias palavras:

"Há uma diferença na maneira pela qual os Estados Unidos e o Brasil vêem esta questão.[56] Suas autoridades e nós sabemos que no campo total da cooperação nuclear pacífica essa é a única área em que os Estados Unidos e o Brasil não estão em inteiro acordo (...) Na importante Conferência do Desarmamento, em Genebra, com a participação de 18 nações e da qual o Brasil é um dos líderes, os Estados Unidos tomaram a iniciativa de propor que os serviços das explosões nucleares pacíficas fossem postas pelas potências atômicas, e através do órgão internacional do qual os países não atômicos também participariam, à inteira disposição de todas as nações (...) Durante nossas conversações, tive a oportunidade de ressaltar que tais serviços seriam fornecidos sem a menor discriminação. As taxas que os Estados Unidos cobrariam de seus aliados no exterior seriam idênticas às pagas pelos próprios norte-americanos. Deixem-me também dar ênfase ao fato de que essas taxas excluiriam inteiramente os bilhões de dólares já dispendidos pelos Estados Unidos no aperfeiçoamento de explosivos nucleares, abrangendo somente o custo dos materiais consumidos e a fabricação dos dispositivos. (...) Por estas razões, não há dúvida de que seria bem menos dispendiosa a obtenção de explosivos nucleares pacíficos pelo Brasil, mais rápida e mais certa também, do que pelo desenvolvimento local de dispositivos atômicos."[57]

Ou seja, se a posição brasileira era irremovível, pelo menos as grandes potências deteriam o controle da fabricação de dispositivos atômicos para fins pacíficos e teriam oportunidade de realizar excelentes *negócios*. A imprensa brasileira, o governo e cientistas reagiram a tal proposta, vista como o estabelecimento de um "colonialismo nuclear".

É interessante que nessa fase os cientistas e o governo estão de acordo, defendendo posições semelhantes no que dizia respeito ao livre acesso do país à fabricação e utilização de artefatos nucleares

55. James W. Rowe, "Science and Politics in Brazil: Background of the 1967 Debate on Nuclear Energy Policy", *in* Kalman H. Silvert (org.), *The Social Reality of Scientific Myth.*
56. De explosivos nucleares para fins pacíficos.
57. Serviço de Divulgação e Relações Culturais dos Estados Unidos da América — USIS, 5 de julho de 1967, cf. *Política nuclear do Brasil: textos e declarações.*

para fins pacíficos. No entanto, a "lua-de-mel" vai durar pouco, pois vão surgir divergências nos caminhos escolhidos para implantação da política nuclear nacional.

Em 1968, ficou decidida a instalação em Angra dos Reis da primeira usina nuclear,[58] optando a CNEN pela linha de reatores a água leve e urânio enriquecido, contradizendo inteiramente as metas de independência da política explícita.

Tal opção será severamente criticada pelos cientistas que verão nela a manutenção da dependência em termos da tecnologia dos reatores e do combustível. Como propõe Goldemberg,[59] a escolha não envolve apenas elementos técnicos, mas é uma escolha essencialmente *política*.

De fato, a posição dos cientistas na defesa de uma linha de independência tecnológica, ficou clara nos depoimentos prestados à Comissão Parlamentar de Inquérito instalada em 1968, a respeito dos minérios para a energia nuclear.

Os cientistas defendem a opção por reatores que utilizam urânio natural e água pesada, opção esta adotada com sucesso por países como o Canadá, Índia, Argentina, Paquistão, França, Inglaterra, permitindo maior independência e melhor aproveitamento de recursos naturais. As grandes potências detêm o urânio enriquecido e vendem-no a outras nações por preço artificialmente baixo, oferecendo até a possibilidade de enriquecimento por encomenda,[60] mantendo assim a dominação, na medida em que fornecerão o reator e o combustível. O cliente fica sujeito, então, a todas as salvaguardas internacionais que, sob o pretexto de questões de segurança, na verdade legitimam a espionagem industrial.[61]

A crise política de fins de 1968 afetou diversos institutos de pesquisa e universidades; o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas foi um dos mais atingidos: por força do Ato Complementar 75, pesquisadores punidos por Atos Institucionais foram impedidos de

58. O *Metas e Bases para a Ação do Governo*, setembro de 1970, já menciona como meta o "ingresso efetivo do País na era da energia nuclear, mediante concentração de esforços na pesquisa de urânio e na absorção da tecnologia de reatores e de materiais nucleares, e implantação da *Primeira Central Nuclear*, com geração prevista a partir de 1976".

59. José Goldemberg, "O Brasil e a energia nuclear", *in Ciência e Cultura*, vol. 25, n.º 9, 1973.

60. José Goldemberg, *in* "I Seminário sobre Problemas de Energia" (Instituto Roberto Simonsen), *Diário do Congresso Nacional*, Seção II, Ano XXIX, n.º 78, 1974, p. 5-9.

61. Guido Fernando Silva Soares, *op. cit.*, p. 170.

continuar trabalhando no Centro. Este se viu privado de cientistas de renome, que foram obrigados a buscar emprego em instituições estrangeiras.[62] Isto pouco depois do episódio do Tratado de Não-Proliferação e da grande movimentação em torno da política de trazer de volta cientistas emigrados, da qual o Itamaraty participou ativamente.

O governo Médici manteve a posição do governo anterior a respeito do Tratado de Não-Proliferação.[63] Defendendo "a ampla liberdade de aquisição das conquistas da ciência e da técnica", repelem-se "os mecanismos pelos quais se pretende que a aplicação pacífica das novas e ilimitadas fontes de energia constitua privilégio de alguns países" (Médici, *Mensagem ao Congresso Nacional*, 1971.); ao mesmo tempo, o Brasil se opõe ao aprofundamento das desigualdades econômicas, científicas e tecnológicas entre as nações, e "não aceita quaisquer limitações ao pleno aproveitamento de seus recursos no legítimo exercício de sua soberania". (Médici, *Mensagem ao Congresso Nacional*, 1972.)

No entanto, em 1972, depois de todo o movimento em torno da oposição brasileira às propostas dos Estados Unidos por ocasião da Conferência do Desarmamento em Genebra, assinamos com aquele país um acordo contendo cláusulas altamente lesivas a qualquer pretensão de um desenvolvimento autônomo no campo nuclear. Mais uma vez se verifica o contraste entre a *política explícita* e a *implícita*: se formalmente o Brasil se propõe uma linha de independência, na prática institucionalizava-se uma situação de dependência e subordinação em relação aos Estados Unidos.

Segundo o *Acordo de Cooperação para Usos Civis da Energia Atômica*,[64] concluído em Washington a 17 de julho de 1972 e promulgado pelo Decreto n.º 71.207, de 5 de outubro de 1972, com duração prevista para três anos, a Comissão de Energia Atômica dos Estados Unidos fornecerá ao Brasil, em troca de urânio natural, urânio enriquecido para utilização como combustível no

62. Vanya M. Sant'Anna, *Ciência e sociedade no Brasil*.

63. "Por desejar preservar os direitos de todos os países à utilização pacífica dos programas da ciência e da técnica e por entender que é imprescindível à causa da paz um equilíbrio aceitável dos direitos e obrigações entre os Estados que dispõem de armas nucleares e os que não as possuem, o Brasil, inequivocamente favorável ao desarmamento nuclear, manterá, porém, inalterada a sua posição contrária à assinatura do Tratado de Não-Proliferação de Armas Nucleares, na redação atual." (Presidente Garrastazu Médici, *Mensagem ao Congresso Nacional*, 1970.)

64. Esse acordo substitui o de julho de 1965, promulgado pelo Decreto n.º 61.517, de 17 de outubro de 1967.

programa de reatores de potência, não podendo nosso país dispor livremente dos materiais nucleares especiais produzidos como resultado de processos de irradiação (plutônio, por exemplo). Quanto às salvaguardas, enquanto não fossem executadas pela Agência Internacional de Energia Atômica, os Estados Unidos podem examinar o projeto de qualquer reator e estão autorizados a examinar as instalações: a 21 de julho de 1972 foi estabelecido o acordo trilateral Brasil-Estados Unidos-Agência Internacional de Energia Atômica, para a aplicação de salvaguardas.

No apêndice do acordo menciona-se o tipo de reator para a usina Angra I: a escolha coube ao reator a urânio enriquecido e água leve pressurizada (PWR, "Pressurized Water Reactor").

Estabelecida a concorrência internacional, ganhou a companhia Westinghouse: a usina será importada como um todo, limitando a participação da indústria local a 8% dos fornecimentos relativos ao projeto. Não há lugar para contribuição de cientistas e técnicos nacionais, cujo papel se limitará a meros operadores. Mantém-se então a dependência tecnológica e a dependência de combustível, reproduzindo-se assim a divisão internacional do trabalho, pela qual fornecemos matérias-primas em troca de produtos manufaturados. Decisões da maior importância política no que respeita à independência nacional nesse setor, ao aproveitamento da indústria e dos conhecimentos científicos-tecnológicos nacionais, são canalizadas para uma concorrência internacional baseada apenas em critérios de eficiência técnica. Ao mesmo tempo, marginalizava-se a ciência nacional, mais uma vez mantida afastada das grandes opções da política nuclear.

Esta orientação implicou, por exemplo, dissolução do chamado Grupo do Tório, formado em 1965, no Instituto de Pesquisas Radioativas, em Belo Horizonte. Ao ser extinto, tal grupo já era constituído de mais de meia centena de pesquisadores, entre engenheiros nucleares, físicos, matemáticos e químicos; o objetivo era realizar pesquisa sobre reatores a água pesada e urânio natural, ficando o tório para uma segunda etapa.[65]

Os argumentos utilizados pelo governo em favor da escolha (reator a urânio enriquecido e água leve) são: primeiro, seria o sistema adotado em mais de 85% das usinas existentes (*II Plano Nacional de Desenvolvimento, 1975/79*); segundo, os custos — os

65. "Brasil volta a pensar no tório para reator nuclear", *Jornal do Brasil*, 23/4/78, p. 27.

reatores a urânio natural e água pesada exigiriam um investimento maior.[66]

A maioria dos cientistas opõe-se a esses argumentos. Goldemberg critica a atuação da CNEN e da CBTN (Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear): "Seu trabalho serviu em parte de base teórica para a introdução no país dos reatores do tipo Westinghouse a urânio enriquecido e sistematicamente desencorajou, e até mesmo proibiu, estudos alternativos a esta linha."[67] Inexistiriam, então, estudos ou trabalhos sérios sobre a tecnologia alternativa do urânio natural, tecnologia só desenvolvida no Instituto Militar de Engenharia (IME), do Ministério do Exército.

Argumentam os cientistas que a linha do urânio natural foi a adotada por diversos países ao se iniciarem no setor nuclear — Inglaterra, França, Tchecoslováquia, Canadá, Índia, Paquistão e Argentina —, pois possibilita uma independência completa no que se refere a matérias-primas. A produção de água pesada não está sujeita a segredos tecnológicos, sendo realizada por diversos países; não envolve segredos na produção, como se dá com o enriquecimento de urânio. Além disso, existe a possibilidade de crise na produção de urânio enriquecido, com conseqüentes restrições na exportação por parte das nações que o produzem.[68] A questão fundamental é que o país teria mais rapidamente condições de alcançar uma autonomia tecnológica, sem necessidade de se utilizarem caros meios de enriquecimento de urânio, cuja tecnologia e *know-how* estão sob controle dos países nucleares. Como observa Damy, as vantagens obtidas pelas grandes potências em incentivarem o emprego de reatores a urânio enriquecido e água leve são

66. Esses argumentos são desenvolvidos em duas publicações da Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear (CBTN): *Estratégia de linhas de reatores no contexto mundial*, agosto de 1973, e *Reatores a urânio enriquecido e a urânio natural*, 1974.

67. José Goldemberg, "O acordo nuclear", *in Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Física*, Instituto de Física da Universidade de São Paulo, 1975.

A CBTN é uma sociedade de economia mista, filiada à CNEN, criada pela Lei n.º 5.740, de 1.º de dezembro de 1971, com o fim de realizar pesquisas e lavras de jazidas de minérios nucleares; promover o desenvolvimento da tecnologia nuclear mediante a realização de pesquisas, estudos e projetos; negociar nos mercados interno e externo equipamentos, materiais e serviços de interesse da indústria nuclear.

68. Aliás, a esse respeito um artigo comenta que a indústria americana de reatores a água leve e urânio enriquecido estaria em fase de incerteza, tendo sido cancelados ou adiados metade dos reatores nucleares de potência planejados para a próxima década, havendo possibilidade dos depósitos de urânio americano se esgotarem por volta do ano 2.000. (Hugh C. McIntyre, "Natural Uranium Heavy Water Reactors", *in Scientific American*, 233, 1975.)

claras: "Permitem manter as suas usinas em funcionamento conservando-as em condições de atender a uma emergência bélica; além disso, sendo os únicos produtores desses materiais podem controlar o quilowatt-hora gerado por essas usinas nos diversos países. Em outras palavras, com o esgotamento progressivo das reservas de petróleo, se um país pudesse ser o único detentor de enriquecimento, controlaria o desenvolvimento do mundo." [69]

A partir de 1974 vão ocorrer importantes transformações na política nuclear brasileira, que resultarão no tão comentado Acordo Brasil-Alemanha, de junho de 1975. [70]

O acordo, que representa a maior transferência de tecnologia nuclear já realizada, foi o resultado de uma sequência de passos, desde o Acordo de Cooperação Científica assinado a 9 de setembro de 1969 por Willy Brandt e o Ministro das Relações Exteriores, Magalhães Pinto. Em abril de 1971, o Ministério de Pesquisas e Tecnologia da República Federal Alemã formalizou a colaboração entre a CNEN e o Centro de Pesquisa Nuclear de Jülich, e engenheiros brasileiros foram enviados para treinamento na área de engenharia nuclear. Em 1974, talvez devido ao impacto da explosão nuclear na Índia, e diante da recusa norte-americana em transferir a tecnologia de enriquecimento de urânio, o Brasil propôs à Alemanha estender a cooperação científico-tecnológica ao campo industrial e comercial. Em julho do mesmo ano iniciaram-se os entendimentos, culminando a 27 de julho de 1975 com a assinatura do Acordo Nuclear, em seguida aprovado no Senado Federal (18 de outubro de 1975) e na Câmara dos Deputados (29 de outubro de 1975).

Nesse processo deve ser lembrada a criação da NUCLEBRÁS (Lei n.º 6.189, de 16 de dezembro de 1974, alterando alguns artigos da Lei n.º 4.118, de 27 de agosto de 1962). A Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear (CBTN) passa a denominar-se Empresas Nucleares Brasileiras Sociedade Anônima (NUCLEBRÁS). Pela nova lei, empresas privadas nacionais ou estrangeiras podem participar da exploração de urânio e de outros minerais atômicos; já em preparação para o Acordo de 1975, foi reformada a legislação que instituíra o monopólio estatal para este setor.

69. Marcelo Damy, "O acordo nuclear", *in Movimento*, 14/7/75, p. 16.

70. O Brasil cumpre no momento outros acordos internacionais; no entanto, não nos deteremos neles por fugir aos nossos objetivos aqui. Para maiores referências, ver Guido Fernando Silva Soares, *op. cit.*, p. 278-279, que realizou excelente compilação.

À CNEN compete assessorar o Ministério das Minas e Energia no planejamento da política nuclear, sendo a NUCLEBRÁS e suas subsidiárias órgãos de execução. A NUCLEBRÁS fica autorizada a constituir subsidiárias, das quais detenha, no mínimo, em caráter permanente, 51% das ações com direito a voto. Para exercer suas funções, a NUCLEBRÁS pode realizar convênios com outros órgãos públicos, contratos com especialistas e empresas privadas, ou associar-se com outras entidades.

O Acordo Brasil-Alemanha [71] abrange: prospecção, extração e processamento de minérios de urânio, bem como a produção de compostos de urânio; produção de reatores nucleares e outras instalações nucleares, bem como de seus componentes; enriquecimento de urânio e serviços de enriquecimento; produção de elementos combustíveis e reprocessamento de combustíveis irradiados (Artigo 1, § 1). A cooperação abrange a transferência das informações tecnológicas (Artigo 1, § 2). Quanto às salvaguardas, será assinado acordo com a Agência Internacional de Energia Atômica, que verificará se o fornecimento de uma parte contratante a outra de materiais e equipamentos, bem como a transmissão de informações tecnológicas, não implica uso para armas nucleares ou outros explosivos nucleares. A vigência do acordo será de 15 anos, desde que não denunciado por uma das partes pelo menos 12 meses antes da expiração. O investimento brasileiro no período de 15 anos será da ordem de 10 bilhões de dólares. Afirmando que o objetivo geral do programa de cooperação é a implantação no Brasil de uma capacidade industrial em todas as áreas do uso pacífico da energia nuclear e a necessária transferência de tecnologia, assim como uma contribuição para o atendimento da demanda de urânio da República Federal Alemã, ambos os países se comprometem a negociar pelos melhores preços existentes no mercado; o governo alemão deverá tornar disponíveis as licenças e patentes de propriedade da Gesellschaft Für-Kernforschung M.B.H., Karlsruhe.

Para a prospecção, pesquisa, desenvolvimento, mineração e exploração de depósitos de urânio no Brasil, bem como a produção de concentrados de urânio natural, será formada uma *joint-venture* entre a NUCLEBRÁS (51%) e a Urangesellschaft (49%), em áreas indicadas pela NUCLEBRÁS, cabendo 80% à satisfação das necessidades nacionais. A NUCLEBRÁS exportará para a Uran-

71. Para as especificações do acordo, consultamos pronunciamentos do Senador Virgílio Távora, publicados no *Diário do Congresso Nacional*, Ano XXX, n.º 75, junho de 1975, que inclui o texto do acordo, complementado por explicações do Senador. Ver também *O Programa Nuclear Brasileiro*, Brasília, 1977.

gesellschaft o equivalente a no máximo 20% das reservas medidas em conjunto.

Para o enriquecimento do urânio, será constituída no Brasil uma usina semi-industrial de enriquecimento de urânio pelo processo do jato-centrífugo (*jet-nozzle*); a NUCLEBRÁS (50%) se associará à Steag (50%) para prosseguimento dos trabalhos de desenvolvimento do processo do jato-centrífugo. As duas empresas se associarão a uma outra para comercialização em todo o mundo da licença para construção de usinas comerciais de enriquecimento de urânio por esse processo.

Para a indústria de reatores nucleares, será constituída no Brasil uma empresa (Companhia de Engenharia de Usinas Nucleares) mediante associação entre a NUCLEBRÁS (75%) e a Kraftwerke Union (KWU) (25%); no tocante aos equipamentos convencionais e às obras civis das usinas nucleares, a companhia contratará os serviços de empresas brasileiras de engenharia. Além disso, será constituída uma empresa subsidiária da NUCLEBRÁS (75%) com a participação de um consórcio europeu (25%) formado pela Voest Alpine, GHH Sterkrade e a KWU (líder) para a fabricação de componentes pesados; a tecnologia adotada é da firma alemã KWU. Empresas brasileiras de mecânica pesada convencional que se habilitarem como fornecedores de equipamentos complementares poderão ter participação acionária, podendo a NUCLEBRÁS reduzir a que lhe cabe até 51%. A KWU fornecerá não só assistência técnica à NUCLEBRÁS para construção e operação de uma fábrica de elementos combustíveis — a Usina de Fabricação de Elementos Combustíveis —, como também equipamento de reatores, com progressivo grau de nacionalização. As quatro primeiras usinas serão compradas à KWU com progressiva participação da indústria brasileira, e as quatro últimas já serão responsabilidade da indústria nacional, com participação decrescente da KWU.

Para o reprocessamento de combustível irradiado, será constituída uma usina-piloto de reprocessamento de combustível irradiado; a KWU fornecerá à NUCLEBRÁS consultoria para o projeto e construção da mesma e centros nucleares alemães auxiliarão no projeto, construção e operação.

Pronunciamento do Palácio do Planalto (*O Estado de S. Paulo*, 28 de junho de 1975) colocou a necessidade de se preparar o campo tecnológico nacional para a geração elétrica de base nuclear pela assimilação de *know-how* no menor prazo possível, de maneira não dependente, "se possível", ou "com a menor dependência possível de recursos materiais e de tecnologia de outros países

mais desenvolvidos no setor". O objetivo seria, então, procurar absorver tecnologia de enriquecimento de urânio e de reatores, já que "a urgência de decisões no campo nuclear não permitiria aguardar o desenvolvimento por meios próprios de uma tecnologia nacional". Nos contatos estabelecidos com vários países, as condições da cooperação oferecidas por firmas alemãs pareceram as mais vantajosas, havendo a possibilidade da NUCLEBRÁS se articular com outros países "tanto em campos cobertos pela cooperação com a RFA quanto em muitos outros que nela não se incluem". Mais uma vez, o pronunciamento afirma a decisão de não assinar o Tratado de Não-Proliferação, devido ao seu caráter discriminatório: "Não concordamos que o mundo seja dividido em duas partes: de um lado os países do 'clube atômico' que podem continuar a aumentar seu poderio militar atômico, sem restrições; de outro lado, o resto, privado de seus direitos soberanos em troca de nada e aproveitando as migalhas que lhes queiram fornecer os poderosos do outro grupo."

De fato, tal atitude de oposição aos interesses americanos se enquadra dentro da política de "pragmatismo" que orienta a política externa do Brasil desde o período Médici. Segundo essa política, nem sempre as posições brasileiras se afinam com as norte-americanas, embora continue a haver entendimento sobre pontos fundamentais como no mútuo empenho em defender o sistema capitalista mundial.[72]

Em outubro de 1975, numa conferência em Londres, o Chanceler Antônio Azeredo da Silveira assim explicava essa divergência em relação ao governo norte-americano e a busca de novos "sócios":

"Durante a guerra fria, era indispensável um alinhamento rígido com o líder do bloco ocidental por parte das nações do mundo em desenvolvimento que partilhavam dos valores básicos do Ocidente. A razão para isto, ou, se se preferir, o pretexto, era que o futuro de todo o sistema a que pertenciamos estava em jogo e que a unidade era o preço da sobrevivência." Continuando, explicou que, atualmente, "um poder emergente com uma vasta rede de interesses em muitos campos, não pode permitir que alinhamentos rígidos, baseados no passado limitem sua ação no palco mundial".[73]

72. Carlos Estevam Martins, "A evolução da política externa brasileira na década 64/74", *in Estudos Cebrap*, n.º 12, 1975.

73. Cf. Norman Gall, "Átomos para o Brasil", *in Getúlio de Carvalho* (coord.), *Multinacionais — os limites da soberania*, p. 284-285.

A necessidade da opção nuclear se fundamenta, segundo o governo, no problema energético: a crise de petróleo e as perspectivas de saturação das fontes de energia hidrelétrica.[74]

A razão principal que teria levado o governo brasileiro a buscar novas fontes de ajuda para o programa nuclear teria sido, sobretudo, a vulnerabilidade da dependência no abastecimento do combustível nuclear, à qual estávamos sujeitos no acordo com os Estados Unidos de 1972. Na busca de um associado disposto a transferir informações tecnológicas foram contatados três países, todos da linha de reator a urânio enriquecido: Estados Unidos, Alemanha e França. Nas palavras do Ministro das Relações Exteriores, Azeredo da Silveira, durante a reunião conjunta das Comissões de Relações Exteriores e de Minas e Energia, do Senado:

"No caso dos Estados Unidos, duas firmas americanas — a Westinghouse e a General Electric — apresentaram esforços de planos de cooperação. As propostas de ambas não atendiam, porém, a todos os interesses brasileiros, pois não incluíam a instalação de usinas de enriquecimento e de reprocessamento do combustível irradiado no Brasil. Assim, continuaríamos a depender de fornecedores estrangeiros (basicamente, dos americanos), para a prestação desses dois serviços essenciais. Ora, o programa da colaboração Brasil-Estados Unidos no campo da energia nuclear não era, como não é, no momento, dos mais promissores. Há mais de um ano o Brasil espera que os americanos apresentem novo projeto de emenda ao acordo de cooperação de 1972 entre os dois países (...) Outro fator negativo para a cooperação com os Estados Unidos é a crescente e exagerada inquietação ocorrida em setores públicos norte-americanos no tocante aos perigos, reais ou imaginários, da proliferação nuclear. Como resultado, as preocupações com as salvaguardas são tão excessivas que chegam a paralisar a cooperação internacional."[75]

A Alemanha foi, então, o único país que se teria mostrado disposto a uma transferência de tecnologia. Dentre os três métodos de enriquecimento de urânio (por difusão gasosa, por ultracentrifugação ou por jato-centrífugo) a Alemanha detém a tecnologia do segundo e do terceiro; no caso da ultracentrifugação, ela não é a proprietária exclusiva, pois é sócia da Holanda e da Grã-Bretanha. Ao que parece, pressões americanas sobre os dois países teriam impedido qualquer negociação com o Brasil. O método do jato-centrífugo seria então o único que restou — não houve aí, portanto, muita possibilidade de opção. Segundo Marcelo Damy,[76] a Alemanha possui uma usina em funcionamento em Karlsruhe; trata-se de pequeno sistema de pesquisa em laboratório e não de uma unidade de produção industrial. O processo vem sendo desenvolvido na Alemanha desde 1954, mas encontra-se ainda em fase de experimentação de laboratório. Trata-se de método caro, que consome mais energia que os outros dois. Mas, enfim, dentro da orientação seguida pela política nuclear nacional (reatores a água leve e urânio enriquecido), foi o que sobrou.

74. *O Programa Nuclear Brasileiro.*
75. Cf. *O Estado de S. Paulo*, 19/9/75.

Do lado da República Federal Alemã, país pobre em recursos energéticos e minerais, certamente atuou como fator de atração o fato do Brasil ser um país potencialmente rico em matérias-primas e recursos energéticos. Um grupo de técnicos alemães chegou a vir ao Brasil para pesquisar as reservas de urânio; o resultado não foi divulgado, mas deve ter sido satisfatório. Para a firma KWU, produto de uma associação entre a Siemens e a AEG, operando com tecnologia sob licença da Westinghouse, as vantagens no acordo são muitas: conseguiram efetuar um vultoso negócio, visto que frequentemente se vê impedida de exportar devido à concorrência norte-americana. Além disso, a Alemanha conseguiu um sócio — ou cobaia? — no aprimoramento do método jato-centrífugo para o enriquecimento de urânio.

Para a indústria alemã, o acordo com o Brasil representou uma possibilidade de exportar reatores — mercado que de 1968 até 1973 foi totalmente dominado pelas empresas americanas — e garantir combustível. A exportação de tecnologia nuclear se apresenta como o meio de reverter um declínio no comércio exterior alemão; nesse sentido, governo e indústria se associaram para garantir uma política voltada para a exportação. Além disso, o método jato-centrífugo, com problemas de engenharia em escala industrial ainda não resolvidos, converteu-se numa tecnologia definida para a exportação. O Brasil, devido a seu potencial de energia hidrelétrica a baixo custo, se mostrou o sócio adequado para desenvolver o processo.[77]

A reação americana foi notória, desde debates no Senado, em que se falou sobre o perigo de se desenvolver a bomba no "quintal" dos Estados Unidos, até repercussões na imprensa. Sob a capa de preocupações com a paz e segurança — o Brasil, país não signatário do Tratado de Não-Proliferação — escondiam-se interesses das multinacionais americanas que dominam o mercado no setor

76. Marcelo Damy, *op. cit.*
77. Norman Gall, *op. cit.* e Edward Wonder, *op. cit.*

nuclear e que perdiam um cliente e a oportunidade de realizar um grande negócio.

A preocupação dos Estados Unidos ficou clara, por exemplo, na convocação por parte deles de uma reunião realizada em Londres, a 18 de junho de 1975, entre os principais detentores da tecnologia nuclear (Estados Unidos, União Soviética, Grã-Bretanha, França, Canadá e Alemanha); o presidente alemão, Walter Scheel, chegou a viajar para os Estados Unidos, presumivelmente para se explicar e tranqüilizar o governo americano.[78] O presidente Gerald Ford, dos Estados Unidos, decidiu romper o monopólio estatal de enriquecimento do urânio em benefício da indústria privada, para melhorar as condições de concorrência no mercado internacional do urânio enriquecido. Segundo o *Time* de 30 de junho de 1975, o governo americano, desde o início da era nuclear, teve o monopólio da manufatura doméstica do urânio enriquecido mas as três usinas de enriquecimento de urânio não dão conta da demanda e a produção de urânio enriquecido já está saturada para os próximos 25 anos.[79]

Na Assembléia Geral das Nações Unidas, em setembro de 1975, algumas das grandes potências manifestaram novamente sua preocupação com a proliferação de armas nucleares. Embora não se tenha feito referência explícita ao Brasil, as intenções eram claras. A proposta norte-americana, expressa pelo Secretário de Estado Henry Kissinger, consistiu no estabelecimento de "centros regionais multinacionais de energia nuclear".[80] Ao mesmo tempo, o chanceler britânico James Callaghan afirmou que seu país pretende apresentar proposta à Agência Internacional de Energia Atômica para reforçar seu poder de controle e fiscalização de materiais e equipamentos nucleares. A União Soviética apresentou, através do chanceler Andrei Gromyko, uma proposta para que seja proibida não só a fabricação de novas armas ou sistemas nucleares

78. Ver, por exemplo, "Acordo nuclear é irreversível, reafirma Itamaraty", *O Globo*, 22/6/75, p. 9.

79. "If the U.S. is not to lose the lion's share of the lucrative nuclear-fuel market to foreign newcomers — the URSS, France and others — the Federal Government must either build at least ten more enrichment plants or encourage private industry to do the job. Last week President Ford decided to ask Congress to give permission for private companies to produce and sell nuclear fuel (...) As an important side benefit, federal experts say, private companies can compete abroad for nuclear contracts more effectively than the Government." (*Time*, june 30, 1975:48.)

80. Segundo o *Jornal do Brasil*, 24/9/75, p. 10, o Ministro das Relações Exteriores do Brasil, Azeredo da Silveira, teria comentado com jornalistas: "Tenho a impressão de que todas as usinas estarão nos Estados Unidos e todos os clientes nos países da região".

destinados à destruição em massa, mas também o desenvolvimento das já existentes.[81]

Em todas estas posições fica clara a tentativa de se evitar que novos países entrem para o "clube nuclear", uma vez que "a posse de avançada tecnologia nuclear, quaisquer que sejam suas implicações, tem o efeito cumulativo de contribuir para aumentar o poder relativo dos Estados detentores e, de outro lado, afastar os *have not* já definidos em temas de desenvolvimento econômico absolutos internamente dos centros de decisões internacionais que dizem respeito à solução de problemas internos de desenvolvimento (...)".[82] Não é outra a razão pela qual as grandes potências evitam transferir a tecnologia de reatores e de enriquecimento de urânio, procurando cercar as transações comerciais de salvaguardas cada vez mais severas.[83] No entanto, persiste a corrida armamentista[84] por parte delas, e segundo o Subsecretário de Defesa norte-americano, Robert Ellsworth, caberia aos aliados dos Estados Unidos confiar "nos compromissos de segurança norte-americanos".[85]

Declarações oficiais do governo brasileiro reafirmaram na época que o Brasil já previa a pressão externa — vista como mais um passo na "escalada dos grandes contra os países em desenvol-

81. *Id. ibidem.*

82. Guido Fernando Silva Soares, *op. cit.*, p. 88-89.

83. Segundo Reali Junior, em "Nos Estados Unidos, novo alerta para o perigo nuclear", *O Estado de S. Paulo*, 2/11/75, o governo americano defende uma ampliação dos mecanismos de controle da Agência Internacional de Energia Atômica "só admitindo a venda de combustível nuclear desde que estipulada uma cláusula determinando que o plutônio seja colocado sob controle do país vendedor, isto é, um dos que compõem o grupo de potências nucleares". Aliás teriam sido, segundo a imprensa, severas exigências suplementares de salvaguardas que teriam feito o governo brasileiro desistir de assinar o acordo com a França, anunciado em fins de outubro de 75. Ver, por exemplo, "Um impasse no acordo nuclear", *O Estado de S. Paulo*, 25/10/75.

Nota na *Tribuna da Imprensa*, de 5/11/75, assinala que *experts* dos principais países produtores e exportadores de reatores e de tecnologia nuclear se reunirão em Londres para elaborar uma política comum de matérias físseis para fins pacíficos (representantes dos Estados Unidos, França, União Soviética, Canadá, Grã-Bretanha, Japão e Alemanha Ocidental). O objetivo principal é formular medidas de salvaguardas, e será examinado também o projeto norte-americano de criação de centros multinacionais, além do projeto britânico sobre o fortalecimento dos controles exercidos pela Agência Internacional.

84. Segundo *Veja*, de 2/7/75, os Estados Unidos teriam detonado no deserto de Nevada, um dia antes da assinatura do Acordo Brasil-Alemanha, uma nova bomba de muitos megatons, mais de 50 vezes superior à lançada sobre Hiroshima e Nagasaki, em teste de interesse militar.

85. *O Globo*, 26/10/75.

vimento",[86] teria sido essa a razão principal do sigilo que cercou as negociações entre Bonn e Brasília, surpreendendo inclusive os meios científicos que não foram consultados.

Para os físicos brasileiros, o acordo não é tão "tranqüilo" como propõem os meios oficiais. Várias críticas e preocupações têm sido manifestadas.[87] Marcelo Damy e Leite Lopes, por exemplo, manifestaram estranheza pelo fato de que as mesmas pessoas que defendiam a importação de "caixas-pretas" da Westinghouse agora afirmem que não se pode mais esperar o desenvolvimento de uma tecnologia nacional e defendam a necessidade de uma autonomia brasileira no setor nuclear.

Os cientistas criticam inclusive a idéia da opção nuclear como a melhor solução para resolver o problema energético: "a energia nuclear não é uma opção suficientemente segura e amadurecida para sua utilização comercial" e o desenvolvimento de pesquisa em outras áreas será prejudicado, afirmou em entrevista Ennio Candotti. E acrescentou: "Enfim, possuímos enormes potenciais hidrelétricos e não temos autonomia na tecnologia relativa a este setor. O Brasil possui também enormes potenciais de bom senso, não utilizados para planejar melhor o consumo de energia, diminuindo os desperdícios."[88]

Os físicos se preocupam principalmente com a forma como se dará a transferência de tecnologia e qual o papel que lhes caberá neste processo. Entre os pontos a serem resolvidos consta a falta de normas técnicas que, segundo Eduardo Pinto,[89] é um dos maiores obstáculos à participação do parque industrial do país na execução do Acordo Brasil-Alemanha. Além disso, se os problemas fundamentais forem resolvidos por cientistas e técnicos alemães, restará muito pouco lugar para a participação de cientistas e técnicos nacionais, que poderão se transformar em meros operadores de reatores. Como diz Goldemberg,[90] é importante que a participação

86. "Brasil já previa pressão externa", *O Estado de S. Paulo*, 25/9/75.

87. José Goldemberg, "O acordo nuclear", *in Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Física*, 1975; Marcelo Damy, *op. cit.*; José Leite Lopes, "Mais algumas perguntas sobre o projeto brasileiro", *in Opinião*, 1/8/75, p. 5 e 6; SBPC, "Moção sobre o acordo nuclear", *in Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Física*, 1975; SBF, relatório da Comissão especial sobre "A participação dos físicos no Programa Nuclear Brasileiro", 1975.

88. Ennio Candotti, "Em ciências, andar com as duas ou quatro pernas?", *in A ciência e o poder — O grande debate da XXIX Reunião da SBPC*.

89. Eduardo Pinto, "Energia atômica: uma velha história do Brasil", *in Jornal do Brasil*, Caderno Especial, 8/6/75.

90. José Goldemberg, "O acordo nuclear", *in Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Física*, 1975.

do elemento humano nacional não seja apenas como mestres-de-obras e engenheiros de execução, como se deu em outros setores. Além disso é necessário transferir não só a tecnologia do ciclo do combustível, mas também a de reatores, para que se possam desenvolver futuros reatores brasileiros. O reator a urânio enriquecido e refrigerado a água pressurizada (PWR) já é do tipo comercial, mas deveria ser feito um esforço para um projeto nacional de reator.

Segundo o *Relatório da Comissão Especial sobre "A participação dos físicos no Programa Nuclear Brasileiro"*, da Sociedade Brasileira de Física, a absorção da tecnologia nuclear só se tornará eficaz caso seja atendida a demanda maciça de engenheiros e técnicos para a indústria nuclear e órgãos normativos, e caso sejam criadas, no mais breve prazo, condições para a formação de um número adequado de profissionais, em nível de pós-graduação, de alta qualidade.[91]

Sem dúvida alguma, a decisão de abrir a participação na prospecção de urânio para países que se disponham a transferir tecnologia, firmando "contratos de risco" para o urânio, levanta problemas: rompido o monopólio estatal garantido pelo Decreto n.º 4.118, de 1962, e sendo o urânio material precioso, esgotável, a idéia de exportá-lo dá margem a preocupações. Sobretudo se for levado em conta que o conhecimento das reservas uraníferas do país é um dado de extrema importância estratégica.

Os cientistas mencionam ainda os problemas de segurança de reatores e os riscos de poluição radioativa e térmica, elementos que devem ser cuidadosamente estudados por uma organização idônea, como a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, e não deixados a cargo exclusivamente dos cientistas e técnicos alemães (Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, *Moção sobre o Acordo Nuclear*). Até que ponto as multinacionais que controlam a produção de reatores nucleares não estariam interessadas em transferir para os países subdesenvolvidos os riscos de poluição, tal como fazem em outros setores? Em diversos países, Estados Unidos, França, Alemanha, Japão e Suécia, a opinião pública tem-se manifestado contra a indústria de reatores e o risco de poluição nuclear.

O Acordo Nuclear Brasil-Alemanha foi apresentado à opinião pública como um fato consumado, vitória da diplomacia brasileira.

91. Segundo informações da Divisão de Assuntos Universitários (DAU), do MEC, transcritas em *O Globo*, de 28/9/75, para o desenvolvimento do programa de energia nuclear o Brasil precisaria de cerca de 7.300 profissionais — 3.600 de nível superior e 3.700 de nível médio — até o final da década.

Em grandes manchetes, os jornais anunciavam que, após ele, o Brasil mudaria de *status*. Houve quem o comparasse às iniciativas de Volta Redonda e da Petrobrás; na verdade, tanto Volta Redonda quanto a Petrobrás foram empresas essencialmente nacionais, e a implantação da segunda foi objeto de mobilização popular.

O Acordo Nuclear recebeu ampla cobertura nos meios de comunicação, após decisão que envolveu exclusivamente elementos ligados ao governo, como exemplo de mais uma prova de eficácia administrativa. Foi utilizado como evidência de engrandecimento nacional — "Brasil, grande potência" — e através dele o governo mais uma vez se afirma e se legitima como *eficiente* e *racional*. Houve uma intensa propaganda das metas de nacionalização progressiva do setor nuclear, encobrindo a desnacionalização que progride em outros setores. Por exemplo, já que a preocupação maior é com a geração de energia, até hoje a energia de base hidráulica depende de unidades geradoras importadas, sem que se tenha cogitado de aumentar a participação da indústria nacional na fabricação dos componentes.

Embora representando um avanço em relação à simples importação de "caixas-pretas", na verdade, o acordo em vários aspectos talvez tenha representado apenas a negociação da dependência: nossos reatores continuarão sujeitos a salvaguardas internacionais (o que não teria ocorrido se tivéssemos mantido os planos de construção de reatores a urânio natural, que prevaleceram no início da década de 60) e o método de enriquecimento por jato-centrífugo — o único que "sobrou" — está sujeito a problemas, podendo inclusive não se revelar competitivo em termos internacionais.

O Acordo entrou em vigor a partir de 18 de novembro de 1975, através de troca de notas efetuadas, em Brasília, pelos Ministros de Relações Exteriores dos dois países, Azeredo da Silveira e Hans Genscher. Supõe-se que, por ocasião da visita deste último, tenham sido discutidos problemas relativos às salvaguardas e ao acordo a ser assinado com a Agência Internacional de Energia Atômica em Viena.

Estarão sujeitos às salvaguardas todos os programas iniciados em decorrência do acordo com a Alemanha; ficarão excluídos das salvaguardas os programas que o Brasil iniciar por conta própria ou devido a acordos com outros países.

O Acordo foi uma transação *comercial*, dentro da política de investimentos alemães no Brasil; para que cientificamente corresponda ao que se propõe, coloca-se uma série de questões, já que ignoramos por enquanto o papel que caberá às universidades e institutos de pesquisas nacionais.

Como observa Goldemberg, parece que estamos fazendo o caminho inverso ao que seria desejável, a julgar pelas palavras proferidas por Paulo Nogueira Batista, presidente da NUCLEBRÁS: "Depois da obtenção de tecnologia (acordo com a Alemanha Ocidental), problema mais sério será a formação de pessoal especializado."[92]

Na análise histórica da política nuclear brasileira, mostramos que o discurso que a preside atribui à energia nuclear um papel de fator de desenvolvimento, capaz de alterar as relações de poder entre nações. A implantação efetiva da política nuclear, no entanto, se verifica dentro dos parâmetros que regulam as relações entre centro e periferia no sistema capitalista.

É impressionante como, há um quarto de século, desde antes mesmo da criação do Conselho Nacional de Pesquisas, repetem-se as palavras e chavões nos pronunciamentos oficiais, colocam-se as mesmas metas e objetivos. No entanto, a implantação da política nuclear caracteriza-se por repetidos avanços e recuos, sujeita a descontinuidades, à mercê de objetivos e compromissos distintos. Mudam-se as opções, parte-se várias vezes da estaca zero.

Tais marchas e contra-marchas ocorrem não por ineficiência administrativa do aparelho estatal, mas sim devido, de um lado, ao jogo de interesses articulados e representados no próprio Estado, em diferentes momentos; de outro, aos conflitos entre opções e políticas de diferentes agências estatais.

As metas e proposições são freqüentemente esvaziadas na prática: ocorre na década de 50, repete-se em fins de 60, logo depois do Tratado de Não-Proliferação. O atual Acordo com a Alemanha, defendido como um fator de "interdependência horizontal", representa apenas a negociação da dependência, diante da posição inflexível dos Estados Unidos, nosso tradicional sócio nessa área. A implantação efetiva da política nuclear significou historicamente o reforço de dependência tecnológica, a despeito de propostas voluntaristas de porta-vozes oficiais. Reproduzem-se assim as relações de compromisso e alianças que vinculam setores dominantes nas nações hegemônicas e periféricas.

O Acordo Brasil-Alemanha, a ser implantado através de *joint-ventures* entre empresas estatais, empresas alemãs e empresas

92. Cf. José Goldemberg, *Energia nuclear no Brasil — as origens das decisões*, p. 89.

nacionais, ilustra o complexo sistema de interesses e alianças que, no capitalismo monopolista, vincula Estado e grandes empresas em escala internacional.

As medidas referentes à política nuclear, sobretudo na última década, são fruto de decisões tecnocráticas, de gabinete, sem consulta à "comunidade científica" (por exemplo, o caso da opção por urânio enriquecido e o Acordo com a Alemanha). Espera-se dela que as acate e que "cumpra o seu dever".

Há, portanto, uma total ausência de demanda ao conhecimento científico nacional; a "comunidade científica" permanece marginalizada das grandes opções políticas. A despeito do avanço do conhecimento científico nacional na área da física nuclear, esse conhecimento não é aproveitado nem solicitado pela política oficial, voltada muito mais para a utilização de *know-how* estrangeiro. Repete-se aqui o que observamos em relação à política científica em geral: as instituições de pesquisa acabam se resumindo a agências formadoras de "recursos humanos" ou a resolver problemas operacionais.

Desde o Tratado de Não-Proliferação até o Acordo Brasil-Alemanha, a política nuclear — apresentada como fator de engrandecimento nacional — constitui-se num elemento de mobilização através do qual o governo procura aglutinar atenções e aplausos para seus feitos administrativos. Atua, então, como fator de legitimação do governo, prova de sua eficácia e racionalidade.

CAPÍTULO V

CONCLUSÕES

> "Perguntamos a todos os que sabem o que são pesquizas científicas si é possivel trabalhar com proveito no meio de semelhantes embaraços, e de que serve organizar meios práticos si depois são quasi inutilizados. (...) Entretanto, si compararmos o orçamento de que dispõem Vulpian, Brown-Sequard, Ranvier, com o custeio médio de um laboratório da Faculdade de Medicina ou da Escola Polytechnica, veremos com admiração que ao Brazil ainda neste ponto pertence a primazia. Aqui gasta-se com instrumentos, acquisições diversas, organizações succesivas; mas, sendo obrigado em cada experiência nova a assignar papelada e fazer pedidos especiaes para a compra de um animal, de um pequeno instrumento, de um reactivo esgotado, cuja necessidade em regra é urgente, e por outro lado, além de poderem estes pedidos ser aceitos ou recusados e devendo ser submetidos à congregação sempre que excederem determinadas quantias, ocorre muitas vezes que o professor, deante da dificuldade de preencher sua missão, desanima e cinge-se ao mais simples: a lição oral. Na Europa tudo isto é diferente. (...) E então o laboratório torna-se um verdadeiro centro de trabalho, onde os armários às vezes não se acham na melhor ordem e os livros e papéis administrativos são muito reduzidos, mas onde se formam discípulos e se produzem obras uteis ao paiz."
>
> (Louis Couty, "O ensino superior no Brasil")

Vimos nos capítulos anteriores que hoje, mais que nunca, a ciência, produzida em instituições específicas por um corpo especialmente treinado de produtores, utilizando caros instrumentos de pesquisa, depende do poder; este, por sua vez, necessita e valoriza a ciência enquanto elemento importante na reprodução das relações de dominação e propriedade. É o grande mito da ciência como "instrumento produtivo", que vai orientar o surgimento e implantação de políticas de desenvolvimento científico. Ao mesmo tempo, ela vai atuar como elemento de legitimação do sistema de poder: de um lado, a expansão das forças produtivas, proporcionada pela

ciência, serve de justificação ideológica das relações de produção estabelecidas; de outro, as políticas implementadas em seu nome buscam se apropriar da "racionalidade" e "neutralidade" a ela atribuídas.

No Brasil, o desenvolvimento científico encontra-se condicionado pelas diferentes formas de inserção do país no sistema capitalista internacional.

Na fase colonial, vimos que o desempenho do sistema científico nacional reflete as limitações gerais da relação metrópole-colônia que caracteriza nossa inserção no sistema capitalista. As iniciativas tomadas aqui e ali são esporádicas, fruto de fatores externos e em função de problemas concretos imediatos. O letrado, o bacharel, o médico e o engenheiro vão exercer funções ligadas à administração e controle da Colônia; o saber e a cultura que ostentam serviam para distinguir e coroar privilégios de classe.

No Primeiro e no Segundo Império assistimos à expansão das profissões liberais, ligada ao crescimento das camadas médias urbanas. Como observou Florestan Fernandes, as "escolas superiores" do período eram instituições transplantadas da Metrópole e destinadas a facilitar a transplantação cultural sistemática.[1]

Na década de 1930, a intensificação da industrialização e o fortalecimento do poder do Estado vão refletir-se na política de formação de "recursos humanos qualificados". Mas, o processo de industrialização, orientado por uma modernização de padrões de consumo de uma minoria de rendas elevadas implicou a ausência de demanda ao sistema científico nacional: para a produção de bens sofisticados, segundo os padrões dos países centrais, recorre-se preferentemente à tecnologia e *know-how* externos.

A política científica se institucionaliza entre nós na década de 1950, articulada às transformações por que passava a formação social brasileira: consolidação do capitalismo industrial, penetração do capital estrangeiro e redefinição da atuação do Estado. A política científica corresponde, então, à função estatal de promover a formação da força de trabalho qualificada, e assim garantir a infra-estrutura técnica e material necessária à expansão capitalista.

A criação do CNPq, ligada ao objetivo do desenvolvimento da energia nuclear, foi marcada pela ideologia de "segurança nacional", segundo a qual caberia ao Estado apoiar setores de base e áreas estratégicas.

1. Florestan Fernandes, "Universidade e desenvolvimento", *in* Henry Maksoud (org.), *Ciência, tecnologia e desenvolvimento*.

Vimos que a despeito do discurso nacionalista que envolve as medidas de política científica, a década de 50 marca a participação crescente das corporações estrangeiras no processo de industrialização brasileira. Elas dominam os setores de maior inovação tecnológica e recorrem à tecnologia e *know-how* das matrizes. No caso da política nuclear, nossas posições de solidariedade aos Estados Unidos durante a "guerra fria" resultam numa série de acordos e tratados que impedem efetivamente qualquer pretensão de um desenvolvimento autônomo no setor.

O movimento de 1964 se reflete no sistema científico nacional. Correspondendo à supremacia de grande capital, as metas do novo governo são definidas em termos de "segurança e desenvolvimento": ao mesmo tempo em que se destruíram importantes núcleos de pesquisa e ensino (como a Universidade de Brasília) e se excluíram deles nomes representativos de cientistas nacionais, a ciência se apresenta como investimento necessário ao aprimoramento das forças produtivas e expansão econômica.

Após 1967, notamos uma intensificação da política científica, tanto a nível de planejamento quanto ao de legislação. Essa intensificação se dá nos quadros da expansão do chamado "milagre brasileiro", de fortalecimento do Estado em suas funções de planejador e empresário, bem como de uma reativação de medidas repressivas e de desmobilização da sociedade civil. A política científica do período, caracterizada por medidas financeiras e institucionais, deve ser compreendida sob dois aspectos:

De um lado, ocorrendo simultaneamente às medidas de repressão ao movimento estudantil, aos sindicatos operários e a setores intelectuais de oposição, ela se constitui num dos elementos pelos quais o Estado brasileiro, na periferia do sistema capitalista, garante a modernização interna e a reprodução do trabalho intelectual qualificado, ambas necessárias à expansão do desenvolvimento associado.

De outro, conjugada às metas de consolidação de um "Brasil, grande potência", a política científica é importante elemento de legitimação dos governos pós-64. O novo regime procura legitimar-se pela utilização do planejamento e valorização da técnica, ao mesmo tempo em que seus feitos administrativos são amplamente difundidos pelos meios de comunicação. A política científica apresenta-se, assim, ligada à ideologia da integração e engrandecimento nacional que fundamenta a prática intervencionista do Estado.

As contradições observadas entre o discurso nacionalista da política científica e sua implantação efetiva, ou ainda entre a política científica e outras políticas estatais (tecnológica, industrial, educacional, etc.), não devem ser atribuídas à ineficiência do aparato estatal. Elas refletem, de um lado, a maneira pela qual vem-se verificando a expansão do Estado no Brasil, com relativa autonomização e especialização das diversas agências — correspondem então a conflitos de interesses existentes no próprio aparato estatal; mais do que isso, porém, refletem também interesses contraditórios de classes e frações de classes que condicionam as políticas estatais.

O grande mito da política científica é o de que ciência e recursos humanos constituem fator de desenvolvimento; isso fica claro principalmente a partir de 1967, quando o "crescimento econômico" se constitui em meta do regime. A ciência é apresentada como panacéia universal — devidamente incentivada resolveria todos os problemas relativos ao subdesenvolvimento. A política científica se caracteriza por medidas financeiras e rearranjos institucionais, através dos quais procura-se superar o *atraso* inerente ao subdesenvolvimento.

Apresentando a ciência como fator de desenvolvimento, a política científica explícita ignora os condicionamentos sociais do sistema científico. A concepção voluntarista que caracteriza a política científica no Brasil pressupõe que o desempenho do sistema científico depende de sua organização interna, da qualidade do pessoal e da adequação entre meios e fins. Como observa Florestan Fernandes: "Em suma, bastaria uma 'boa organização' e uma 'boa direção', para ter-se um 'bom rendimento' ou um 'rendimento ótimo'. A instituição retiraria de si própria as forças dos seus dinamismos e do seu crescimento, como se fosse auto-suficiente e se determinasse por si mesma."[2]

A política científica explícita se enquadra dentro de uma política de modernização institucional, pela qual se procura incorporar os padrões institucionais e culturais do capitalismo central. Mas, sua eficácia depende das características estruturais da sociedade global; os limites da política científica são os limites do capitalismo dependente. As deficiências do sistema científico-tecnológico em países subdesenvolvidos não resultam de "disfunções" ou "atrasos" de determinados setores, frutos, como querem alguns, de uma cultura pré-científica. Na verdade, tais caracteristicas refletem relações que se estabelecem entre formações sociais de capitalismo central e de capitalismo periférico, relações que se definem como relações de dependência e que fogem ao âmbito de uma política científica *sensu stricto*. Dentro desse contexto, o máximo que se alcança é uma "modernização dependente",[3] requerida pelas relações entre países hegemônicos e dependentes do sistema capitalista. A própria incorporação ao sistema capitalista internacional exige hoje uma certa diversificação e intensificação do sistema científico e de formação de "recursos humanos", ainda que unicamente para consumir tecnologia estrangeira.

2. Florestan Fernandes, "Universidade e desenvolvimento", *in* Henry Maksoud (org.), *Ciência, tecnologia e desenvolvimento*.

No contexto do sistema capitalista internacional, a concentração do desenvolvimento científico e tecnológico nos países centrais afetou a posição e as possibilidades de desenvolvimento dos países periféricos. Como propõe Cooper: "Indeed, it often seems that because of the way 'science and technology' operate in the international economy, the underdeveloped countries should be as much concerned to defend themselves against the effects of science, as to 'use' it for their own internal development. This is in opposition to the earlier faith in the inevitability of progress through science, but it is almost certainly more realistic."[4]

A análise da política nuclear ilustra os condicionamentos sociais da política científica em geral, demonstrando no particular as tendências do universal. Setor estratégico, ela surge em função de preocupações e objetivos políticos, ligada às metas de segurança e desenvolvimento nacional. No entanto, sua implantação efetiva se dá dentro dos marcos da dependência que nos vincula aos países hegemônicos do sistema capitalista, atuando de fato como reforço e reprodução dessas relações.

O Acordo de 1975 com a Alemanha, apresentado como medida de promoção da independência nacional no setor nuclear, se cinge a uma política de investimentos alemães no Brasil, "o parceiro mais importante entre os países em desenvolvimento, da República Federal da Alemanha", segundo palavras do Ministro alemão de Relações Exteriores, Dietrich Genscher.[5] Em sua visita, o ministro louvou a política liberal do governo brasileiro em relação aos investimentos externos, fator da maior importância para

3. Florestan Fernandes, "Sociologia, modernização autônoma e revolução social", *in Capitalismo dependente e classes sociais na América Latina*.

4. Charles Cooper, "Science, Technology and Production in the Underdeveloped Countries: An Introduction", *in Journal of Development Studies*, vol. 9, n.º 1, 1972.

5. "Genscher: acordo com Alemanha não limita o Brasil", *O Globo*, 19/11/75, p. 26.

a economia alemã, que pode "ter certeza de que ela é bem-vinda não apenas por um prazo limitado, mas sim convidada a ficar".[6]

O Acordo é parte integrante de uma política de investimentos, de expansão de exportações e de transferência de tecnologia que estabelece alianças entre países numa tentativa comum de defesa e fortalecimento do sistema capitalista, "ameaçado pelas dificuldades de acesso às matérias-primas, pela crise monetária internacional, por razões de ordem econômica, política e, não por último, ideológica".[7]

A despeito dos pronunciamentos ufanistas e grandiloqüentes de chefes de governo, administradores e assessores governamentais em geral, a política nuclear se caracteriza por acordos e medidas que vêm institucionalizar a dependência de capital e tecnologia externos.

Um outro elemento digno de reflexão é o fato de que enveredamos com estardalhaço na era nuclear na ocasião em que, nos países capitalistas centrais, a população se mobiliza em oposição à construção de usinas nucleares, em nome da segurança dos reatores. Assim, a indústria nuclear — e todos os seus riscos — vem sendo exportada para países em que regimes autoritários impedem esta discussão pública em torno das políticas estatais.

Ingressamos na era nuclear em nome do "progresso", no momento em que setores da população dos países centrais questionam todo um "modelo de civilização": usinas nucleares, aumento da produção de automóveis, a expansão da "sociedade de consumo", vêm sendo criticadas em nome da deterioração da qualidade de vida, da poluição e do consumo de energia que acarretam. Portanto, como Alice no País das Maravilhas, talvez estejamos correndo apenas para não sair do lugar...

Observamos na análise efetuada que a ciência no Brasil sempre dependeu da boa vontade do "déspota esclarecido": no último período, sobretudo, a política científica tem sido implementada de

6. "Genscher: O Brasil dá segurança a investidores", *O Globo*, 20/11/75, p. 24.

7. "O ministro alemão e a Realpolitik", *in Opinião*, 28/11/75, p. 7. Afirmou o Ministro Genscher, em São Paulo, durante almoço na Câmara de Comércio Teuto-Brasileira: "Todas as nossas considerações devem partir do fato de que tanto os países industrializados como os em desenvolvimento estão numa relação de dependência mútua. Ninguém pode tirar proveito do prejuízo dos outros, poderá sim, tirar proveito do ganho de um outro país." ("Genscher: Brasil dá segurança a investidores", *O Globo*, 20/11/75, p. 24.)

cima para baixo através de medidas tecnocráticas de gabinete, formais, cabendo à "comunidade científica" o papel de espectador passivo, muitas vezes "deslumbrado" e agradecido. A política científica, em geral, e a política nuclear, em particular, têm sido implementadas de cima para baixo, sem grande participação da "comunidade científica". Esta, apesar de formalmente prestigiada em discursos oficiais e com verbas significativas, não participa da escolha de estratégias e da definição da política.[8] Espera-se dela que seja *tecnicamente* qualificada, como ficou claro nas medidas pós-64. A universidade despolitizada perdeu sua função de crítica e debate dos grandes problemas nacionais, para se converter numa *agência* produtora de recursos humanos em massa e de conhecimentos *úteis*.

Louvado como ser portador do futuro, endeusado por sua capacidade criativa, o cientista se vê — à medida que se intensifica a política científica — cada vez mais observado, controlado, vigiado por todo um aparato público e privado a quem tem que prestar contas, justificar seus interesses de pesquisa, obedecer a prazos rigidamente estipulados.

Como observa Gianotti, o cientista "é, de um lado, enaltecido como criador livre, independente, cujo protótipo é o cultivador da ciência pura, cidadão do mundo enclausurado em seu gabinete. Está, de outro, a todo momento sendo solicitado a produzir de modo eficaz, segundo os padrões da indústria moderna, enquadrado em normas burocráticas vigilantes."[9]

E muitas vezes o próprio cientista não percebe as razões disso: ou sonha com a volta à "torre de marfim" (que nunca existiu...), ou acha que seu esforço, sua cultura e seu saber ainda não estão recebendo o devido apreço pela sociedade, em geral, e pelas entidades financiadoras, em particular. No entanto, para além dos queixumes de quem se sente alijado dos centros de decisão, bem como da retórica que cerca tanto a atividade científica em si como as políticas estatais no setor, é preciso investigar o complexo sistema de relações sociais em que esta prática se insere.

8. É exatamente essa política de "segredo" que está na origem das denúncias que irrompem vez por outra, sacudindo a opinião pública e preenchendo as primeiras páginas dos jornais. Além da CPI de 1956 para apurar os acordos secretos com os Estados Unidos, e da de 1968, sobre os minérios, instalou-se mais uma em outubro de 1978 para apurar denúncias do semanário alemão *Der Spiegel* que, entre outras coisas, afirma ter havido corrupção na execução do Acordo Brasil-Alemanha.

9. José A. Gianotti, "Mais claro do que mil sóis", *in Opinião*, 29/7/75, p. 15

APÊNDICE

Tabela I
TAXAS ANUAIS MÉDIAS DE CRESCIMENTO
Produto Real — 1966/73

Setores	%	*Participação das empresas multinacionais** (*em %*)
Minerais não-metálicos	11,3	59,72
Metalurgia	10,3	26,50
Mecânica	16,2	74,65
Material elétrico	14,7	76,16
Material de transporte	14,7	96,44
Madeiras	9,7	17,59
Papel e papelão	8,0	37,05
Mobiliário	-2,5	0,00
Borracha	12,1	66,10
Couros e peles	6,4	-
Química	12,6	51,12
Plásticos	12,0	70,13
Perfumaria	13,7	3,30
Têxtil	3,7	37,88
Vestuário	6,0	49,71
Alimentos	9,3	53,84
Bebidas	5,4	14,65
Fumo	5,8	99,90

* Participação das empresas multinacionais entre as 318 maiores empresas manufatureiras, segundo os valores de patrimônio, faturamento e capital.

Fonte: Carlos von Doellinger *et al.*, *Empresas multinacionais na indústria brasileira*, Coleção Relatórios de Pesquisa n.º 29, p. 56.

Citado por Guido Mantega, "Expansão e crise na economia brasileira: o papel do capital estrangeiro", *in Multinacionais: internacionalização e crise*, *Cadernos Cebrap*, n.º 28, p. 41.

Tabela II
DÍVIDA EXTERNA E RELAÇÃO DÍVIDA/PIB

Anos	*Dívida Total* (US$ Milhões) (1)	*PIB* (US$ Milhões) (2)	(1) (3) = —— × 100 (2)
1967	3.332	30.047	11,08
1968	3.861	34.014	11,35
1969	4.403	38.785	11,35
1970	5.295	44.509	11,89
1971	6.622	52.162	12,69
1972	9.521	60.716	15,68
1973	12.572	72.635	17,30
1974	17.600	89.170	19,73
1975	22.300	102.902	21,68
1976*	27.500	108.047	25,46
1977*	32.000	114.529	27,94
1978*	35.000	122.547	28,56
Média do Período 1950/60			17,89

* Estimativas.
Fonte: Carlos von Doellinger, "Financiamento e desenvolvimento: algumas lições da história", *in Pesquisa e planejamento econômico*, 6 (2), p. 427.

Tabela III
IMPORTAÇÃO BRASILEIRA (FOB)
1968/71 — Dados Definitivos / 1972 — Estimativa Preliminar

Discriminação	*US$ Milhões*					*Participação* (%)	
	1968	1969	1970	1971	1972	1968	1972
Trigo	154,0	135,0	104,0	108,0	122,0	8,3	2,9
Petróleo e derivados	203,0	204,0	236,0	327,0	397,0	10,9	9,4
Produtos animais e vegetais (1)	149,3	137,3	167,7	190,9	188,0	8,0	4,5
Produtos minerais	53,5	56,0	65,1	78,7	95,0	2,9	2,3
Produtos da indústria química (2)	311,8	311,9	430,1	525,1	735,0	16,8	17,4
Metais comuns e suas manufaturas	201,6	257,8	330,0	428,4	463,9	10,9	11,0
Máquinas e equipamentos (3)	603,9	712,3	907,8	1.251,6	1.760,0	32,6	41,6
Demais produtos	178,0	178,9	266,2	335,8	463,2	9,6	10,9
TOTAL GERAL	1.855,1	1.993,2	2.506,9	3.245,5	4.224,1	100,0	100,0

(1) exclusive trigo; inclusive animais vivos e produtos da indústria alimentícia, fumo e bebidas.
(2) inclusive borracha e suas manufaturas.
(3) inclusive material elétrico e de transporte.
Fonte: Boletim do Banco Central do Brasil, "Setor externo e desenvolvimento da economia nacional" — Anexo Especial II, 1973, p. 13.

Tabela IV
PARTICIPAÇÃO DAS IMPORTAÇÕES NA OFERTA DE BENS DE CAPITAL
(1965/1975)

Ano	(%)
1965	19,83
1966	23,01
1967	27,17
1968	29,24
1969	30,39
1970	32,01
1971	35,22
1972	36,67
1973	32,62
1974	36,31
1975	37,47

Fonte: Francisco de Oliveira, *A economia da dependência imperfeita*, p. 102.

Tabela V
BRASIL — ENSINO SUPERIOR
Total de Matrícula — Instituições Públicas e Particulares
1964 — 1977

Ano	*Públicas*	*Particulares*	*Total*
1964	87.665	54.721	142.386
1965	87.587	68.194	155.781
1966	98.442	81.667	180.109
1967	121.274	91.608	212.882
1968	151.657	126.638	278.295
1969	185.060	157.826	342.886
1970	210.613	214.865	425.478
1971	252.263	309.134	561.397
1972	278.411	409.971	688.382
1973	317.008	455.792	772.800
1974	346.672	550.528	897.200
1975	357.990	593.274	951.264
1976*	380.000	655.000	1.035.000
1977**	403.000	714.000	1.117.000

* Dados Projetados — Série Histórica (1968/74)
** Estimativa à Taxa de Crescimento de 8%
Fonte: SEEC/MEC — 1964/73
CODEAC/DAU/MEC — 1974/77

Tabela VI
BRASIL: ENSINO SUPERIOR — GRADUAÇÃO

Ano	*Professores*	*Alunos*
1960	21.064	93.202
1961	22.796	98.892
1962	25.260	107.299
1963	28.944	124.214
1964	30.162	142.386
1965	33.126	155.781
1966	36.109	180.109
1967	38.693	212.882
1968	44.706	278.295
1969	49.310	342.886
1970	54.389	425.478
1971	61.111*	561.397
1972	58.111*	688.052
1973	62.000*	836.469*

* Estimativa

TAXAS DE CRESCIMENTO

Ano	*Professores*	*Alunos*
1965/60	57%	67%
1970/65	64%	173%

Fonte: SEEC/MEC.
Citado por Heitor Gurgulino de Souza, "As universidades e a formação de recursos humanos para a área de ciência e tecnologia", *in Ciência e Cultura* 25(11), nov. de 1973, p. 1059.

Tabela VII
PÓS-GRADUAÇÃO — BRASIL
Situação dos alunos admitidos no período 1971/73

Diplomas	3.219 —	14,6%
Egressos sem título	2.389 —	10,8%
Completaram crédito mas não a dissertação/tese	3.922 —	17,7%
Não completaram créditos	5.602 —	29,8%
Desistiram do curso	2.401 —	10,8%
Eliminados por insuficiência	644 —	2,9%
Sem informação	2.959 —	13,4%
Total	22.136 —	100%

Fonte: Estágio atual da pós graduação e necessidade de treinamento de professores universitários em nível de pós-graduação, MEC/DAU, s/d, p. 18.

Tabela VIII
PÓS-GRADUAÇÃO — BRASIL — 1969/73 — PRODUTIVIDADE DO SISTEMA

Ano	Total	Titulados	Completaram créditos mas sem dissertação/tese	Completaram créditos sem título	Não completaram créditos	Eliminados Desistências
1969	1.000	261	157	224	138	220
1970	2.111	490	411	396	319	495
1971	3.068	611	649	466	680	662
1972	5.289	837	1.290	692	1.564	906
1973	7.309	1.020	1.020	609	3.899	761
Total	18.777	3.219	3.527	2.387	6.600	3.044
	100%	16,8%	20,5%	12,5%	34,4%	15,8%

Fonte: Estágio atual da pós-graduação e necessidade de treinamento de professores universitários em nível de pós-graduação, MEC/DAU, s/d, p. 20.

BIBLIOGRAFIA DE REFERÊNCIA

ALTHUSSER, Louis, "Ideología y aparatos ideológicos de Estado (Notas para una investigación)", *in Escritos*. Barcelona, Ed. Laia, 1975 (edição original: *La Pensée*, julho de 1970).

ARARIPE, Cel. Luiz de Alencar, "Panorama nuclear mundial e o Brasil". *Paz e Terra*, n.º 8, 1968.

AZEVEDO, Fernando de, *A cultura brasileira*. Brasília, Universidade de Brasília, 1963.

AZEVEDO, Thales de, *A evasão de cérebros*. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1968.

BARBER, Bernard, "Resistance by Scientists to Scientific Discovery", *in* B. Barber e W. Hirsch (orgs.), *The Sociology of Science*. Nova York, Free Press, 1962.

BARBER, Bernard, *Science and the Social Order*. Nova York, Collier Books, 1970 (edição original: 1952).

BASAGLIA, Franco, "A instituição da violência", *in* Carlos H. Escobar (org.), *As instituições e os discursos. Tempo Brasileiro*, n.º 35, out.-dez., 1973.

BASALLA, George, "The Spread of Western Science". *Science*, vol. 156, n.º 3775, maio de 1967.

BAUDELOT, Christian, e Roger Establet, *L'École Capitaliste en France*. Paris, François Maspero, 1971.

BEN-DAVID, Joseph, "Scientific Productivity and Academic Organization in Nineteenth Century Medecine", *in* N. Kaplan (org.), *Science and Society*. Chicago, Rand McNally, 1965.

BEN-DAVID, Joseph, *O papel do cientista na sociedade*. São Paulo, Pioneira, 1974.

BERLINCK, Manoel T., e Vanya Sant'Anna, "A evasão de cérebros brasileiros para os Estados Unidos". *Revista de Administração de Empresas*, 12:13, 1972. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas.

BERNAL, John D., *Ciencia y industria en el siglo XIX*. Barcelona, Martinez Roca, 1973.

BERNAL, John D., *Historia social de la ciencia*. Barcelona, Península, 1973 (edição original: 1954).

BIATO, Francisco A., Eduardo A. de Almeida Guimarães, e Maria Helena Poppe de Figueiredo, *Potencial de pesquisa tecnológica no Brasil*. IPEA, Ministério do Planejamento, Brasília, 1971.

BIATO, Francisco A., Eduardo A. de Almeida Guimarães, e Maria Helena Poppe de Figueiredo, *A transferência de tecnologia no Brasil*. IPEA, Ministério do Planejamento, Brasília, 1973.

BLACKETT, P., "The Scientist and Underdeveloped Countries", *in* M. Goldsmith e A. Mackay (orgs.), *The Science of Science*. Londres, Pelican Books, 1966.

BOLETIM DO BANCO CENTRAL DO BRASIL, "Setor externo e desenvolvimento da economia nacional" — Anexo Especial II, 1973.

BOURDIEU, Pierre, *A economia das trocas simbólicas*. São Paulo, Perspectiva, 1974.

BOURDIEU, Pierre e Jean-Claude Passeron, *La Reproduction*. Paris, Minuit, 1970.

BRASIL, *Resenha do Governo do Presidente Juscelino Kubitschek, 1956-1961*. Presidência da República, Serviço de Documentação, 1960.

BRASIL, Ministério das Relações Exteriores, *Política nuclear do Brasil: textos e declarações*. Rio de Janeiro, 1967.

BRASIL, Ministério do Planejamento e Coordenação Geral, *Plano Decenal de Desenvolvimento Econômico e Social*. Brasília, 1967.

BRASIL, Ministério do Planejamento e Coordenação Geral. *Metas e Bases para a Ação do Governo*. Brasília, 1970.

BRASIL, Ministério do Planejamento e Coordenação Geral. *Diretrizes Gerais de Governo*. Brasília, 1967.

BRASIL, República Federativa do, *O Programa Nuclear Brasileiro*. Brasília, 1977.

BRAVERMAN, Harry, *Trabalho e capital monopolista*. Rio de Janeiro, Zahar, 1977 (edição original: 1974).

CANDOTTI, Ennio, "Em ciências, andar com as duas ou quatro pernas?", *in A ciência e o poder — o grande debate da XXIX Reunião da SBPC*. São Paulo, Edição S/A, 1977.

CAPES, *Boletim Informativo* n.º 1, MEC, 1952.

CARDOSO, Fernando Henrique, *O modelo político brasileiro*. São Paulo, Difusão Européia do Livro, 1972.

CARDOSO, Fernando Henrique, "Estatização e autoritarismo esclarecido: tendências e limites". *Estudos CEBRAP*, n.º 15, jan/fev/mar, 1976. São Paulo, Edições CEBRAP, Editora Brasileira de Ciências Ltda.

CARDOSO, Fernando H. e Enzo Faletto, *Dependência e desenvolvimento na América Latina*. Rio de Janeiro, Zahar, 1970.

CARDOSO, Miriam Limoeiro, *Ideologia do desenvolvimento — Brasil: JK a JQ*. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1977.

Ciência e Cultura, vol. 1, n.º 1, 1949. São Paulo, SBPC.

Ciência e Cultura, vol. 13, n.º 1, 1961. São Paulo, SBPC.

Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear, *Estratégias de linhas de reatores no contexto mundial*. Rio de Janeiro, 1973.

Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear, *Reatores a urânio enriquecido e a urânio natural*. Rio de Janeiro, 1974.

COOPER, Charles, "Science, Technology and Production in the Underdeveloped Countries: An Introduction". *Journal of Development Studies*, vol. 9, n.º 1, 1972.

CORIAT, Benjamin, *Science, Technique et Capital*. Paris, Seuil, 1976.

COSTA, João Cruz, *Contribuição à história das idéias no Brasil*. Rio de Janeiro, José Olympio, 1956.

COUTY, Louis, "O ensino superior no Brasil", *Gazeta Médica da Bahia*, n.º 15, 1884, p. 521.

CUNHA, Luiz Antonio, "O 'milagre brasileiro' e a política educacional". *Argumento*, Ano I, n.º 2, 1973, Rio de Janeiro.

CUNHA, Luiz Antonio, "A pós-graduação no Brasil: função técnica e função social". *Revista de Administração de Empresas*, vol. 14, n.º 5, 1974, Rio de Janeiro.

CUNHA, Luiz Antonio, "Polivalentes ou polichinelos?". *Contexto*, n.º 2, 1977, São Paulo.

CUNHA, Nádia Franco da, *Vestibular na Guanabara*. MEC, Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos, Centro Brasileiro de Pesquisas Educacionais. Rio de Janeiro, 1968.

DAMY, Marcelo, "O acordo nuclear". *Movimento*, 14 de julho de 1975.

DOELLINGER, Carlos von, "Endividamento e desenvolvimento: algumas lições da história". *Pesquisa e Planejamento Econômico*, 6(2), Instituto de Planejamento Econômico e Social, agosto de 1976, Rio de Janeiro.

DOELLINGER, Carlos von, *et al.*, *Empresas multinacionais na indústria brasileira*, Coleção Relatórios de Pesquisa, n.º 29, IPEA/INPES, Rio de Janeiro, 1975.

ERBER, Fábio S., "A empresa estatal e a escolha de tecnologias". *Ciência e Cultura*, 26:1114, 1974, São Paulo.

ERBER, Fábio S., "Progresso técnico e política econômica num país capitalista periférico". *Ciência e Cultura*, 29(5), 1976, São Paulo.

ERBER, Fábio S., José Tavares, Sérgio F. Alves, Leonídia G. Reis, e Myrian Lewin Redinger, *Absorção e criação de tecnologia na indústria de bens de capital*. Finep, Série de Pesquisas n.º 2, Rio de Janeiro, 1974.

ERBER, Fábio S., Armando de P. Silva Filho, Eduardo Rappel, Dulce M. Monteiro Vianna, João H. P. Casotti, e Tânia Quiles Oliveira, *Reflexões sobre a demanda pelos serviços dos institutos de pesquisa*. Finep, Série de Pesquisas n.º 1, Rio de Janeiro, 1974.

FAJZYLBER, Fernando, "Oligopólio, empresas transnacionais e estilos de desenvolvimento". *Estudos Cebrap*, n.º 19, 1977, jan/fev/mar., São Paulo.

FAUSTO, Boris, "A revolução de trinta", *in* Carlos G. Motta (org.), *Brasil em perspectiva*, São Paulo, Difusão Européia do Livro, 1973.

FERNANDES, Florestan, "Universidade e desenvolvimento", *in* Henry Maksoud (org.), *Ciência, tecnologia e desenvolvimento*. São Paulo, Brasiliense, 1971.

FERNANDES, Florestan, "Sociologia, modernização autônoma e revolução social", *in Capitalismo dependente e classes sociais na América Latina*. Rio de Janeiro, Zahar, 1973.

FERNANDES, Florestan, "Os dilemas da reforma universitária consentida". *Debate e Crítica*, 2:1, 1974, São Paulo.

FIGUEIREDO, Marcus Faria, *Política de coerção no sistema político brasileiro*. IUPERJ, tese de mestrado em ciência política. Rio de Janeiro, 1977 (*mimeo.*).

FIGUEIREDO, Vilma, *Desenvolvimento dependente brasileiro — industrialização, classes sociais e estado*. Rio de Janeiro, Zahar, 1978.

FREITAG, Barbara, *Escola, estado e sociedade*. São Paulo, EDART — São Paulo, 1977.

FURTADO, Celso, *A hegemonia dos Estados Unidos e o subdesenvolvimento da América Latina*. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 1973.

GALBRAITH, John K., *O novo estado industrial*. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 1968.

GALL, Norman, "Átomos para o Brasil", *in* Getúlio de Carvalho (coord.), *Multinacionais — os limites da soberania*. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1977.

GIANOTTI, José A., "Burocratas da cultura". *Opinião*, 21 de março, 1975.

GIANOTTI, José A., "Mais claro que mil sóis". *Opinião*, 29 de julho, 1975.

GIANOTTI, José A., "O contexto e os intelectuais", *in Exercícios de Filosofia, Seleções Cebrap*, n.º 2, 1975. São Paulo, CEBRAP — Brasiliense.

GOERTZEL, Ted, "MEC-USAID — ideologia de desenvolvimento americano aplicado à educação superior brasileira". *Revista Civilização Brasileira*, Ano III, n.º 14, 1967.

GÓES, Paulo de, *A pesquisa na universidade brasileira*, Aula Magna na Universidade Federal da Bahia, 1971 (*mimeo.*).

GOLDEMBERG, José, *Energia nuclear no Brasil — as origens das decisões*. São Paulo, HUCITEC, 1978.

GOLDEMBERG, José, *100 anos de Física*. São Paulo, Instituto de Física da Universidade de São Paulo, s/d (*mimeo.*).

GOLDEMBERG, José, "O Brasil e a energia nuclear". *Ciência e Cultura*, vol. 25, n.º 9, 1973.

GOLDEMBERG, José, *in* "I Seminário sobre problemas de energia", *Diário do Congresso Nacional*, Seção II, Ano XXIX, n.º 78, 29 de junho, 1974.

GOLDEMBERG, José, "O acordo nuclear". *Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Física*, Instituto de Física da Universidade de São Paulo, 1975.

GORZ, André, "Divisão do trabalho, hierarquia e luta de classes", *in Divisão social do trabalho, ciência, técnica e modo de produção capitalista*. Porto, Escorpião, 1974.

GORZ, André, "Divisão do trabalho, hierarquia e luta de classes", *Divisão social do trabalho, ciência, técnica e modo de produção capitalista*. Porto, Escorpião, 1974.

GRAMSCI, Antonio, *A formação dos intelectuais*. Venda Nova, Amadora, Editora M. Rodrigues Xavier, s/d.

GREENBERG, Daniel, *The Politics of American Science*. Middlesex, Penguin, 1969.

GUILHERME, Olympio, *O Brasil e a era atômica*. Rio de Janeiro, Vitória, 1957.

GUILHON ALBUQUERQUE, J.A., "Classes sociais e produção intelectual", *in Classes sociais e trabalho produtivo*. São Paulo, CEDEC/Paz e Terra, 1978.

HABERER, J., "O controle social dos cientistas", *in* Jorge Dias de Deus (org.), *A crítica da ciência*. Rio de Janeiro, Zahar, 1974.

HABERER, J., "Politização na ciência", *in* Jorge Dias de Deus (org.), *A crítica da ciência*. Rio de Janeiro, Zahar, 1974.

HABERMAS, Jurgen, "Technology and Science as Ideology", *in Toward a Rational Society*. Boston, Beacon Press, 1970.

HAGSTROM, Warren O., "O controle social dos cientistas", *in* Jorge Dias de Deus (org.), *A crítica da ciência*. Rio de Janeiro, Zahar, 1974.

HERRERA, Amilcar, *Ciência y política en América Latina*. México, Siglo XXI Editora, 1971.

HERRERA, Amilcar, "Social Determinants of Science Policy and Implicit Science Policy". *Journal of Development Studies*, 9:19.

HODARA, Joseph, *Científicos vs. Políticos*. México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1969.

ILLICH, Ivan, "A era da dominação profissional — esboço para um capítulo de a história das necessidades". *Opinião*, 19 de novembro, 1976.

Jornal do Brasil, 23/4/75.

Jornal do Brasil, 6/7/75.

Jornal do Brasil, 31/7/75.

Jornal do Brasil, 24/9/75.

JOXE, Alain, "Atlantismo e crise do estado europeu", *in* Nicos Poulantzas (org.), *O estado em crise*. Rio de Janeiro, Graal, 1977.

JUNGK, Robert, *Brighter than a Thousand Suns*. Nova York, Harcourt, Brace & Jovanovich, 1958.

KERR, Clark, *Métamorphose de l'Université*. Paris, Ed. Economie et Humanisme, Ed. Ouvrières, 1967.

KLEIN, Lucia Maria G., "A nova ordem legal e sua repercussão sobre a esfera política". *Dados*, n.º 10, 1973, Rio de Janeiro.

KOWARICK, Lúcio, "Os favoritos: a corrida rumo à universidade". *Ciência e Cultura*, vol. 28, n.º 2. 1976, São Paulo.

KOWARICK, Lúcio, "Trabalho produtivo e improdutivo: comentários sobre o ângulo da acumulação e da política", *in Classes sociais e trabalho produtivo*. São Paulo, Cedec/Paz e Terra, 1978.

KUHN, Thomas S., *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago, University of Chicago Press, 1973.

KUHN, Thomas S., "A função do dogma na investigação científica", *in* Jorge Dias de Deus (org.), *A crítica da ciência*. Rio de Janeiro, Zahar, 1974.

LEITE LOPES, José, *Ciência e desenvolvimento*. Rio de Janeiro, Tempo Brasileiro, 1964.

LEITE LOPES, José, *La ciencia y el dilema de América Latina*. Buenos Aires, Siglo Veintiuno, 1972.

LEITE LOPES, José, "Mais algumas perguntas sobre o projeto brasileiro". *Opinião*, 1 de agosto, 1975.

LEITE LOPES, José, *Ciência e libertação*. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1978 (2.ª edição).

LÊVY-LEBLOND, J.M., e A. Jaubert, (*Auto*) *Critique de la Science*. Paris, Seuil, 1975.

LIMA, Lauro de Oliveira, *Estórias da educação no Brasil: de Pombal a Passarinho*. Rio de Janeiro, Edições Brasília, 1974.

LUZ, Nícia Villela, *A luta pela industrialização no Brasil*. São Paulo, Difusão Européia do Livro, 1961.

MACHADO NETO, A.L., "A ex-Universidade de Brasília". *Revista Civilização Brasileira*, Ano III, n.º 14, 1967, Rio de Janeiro.

MANNHEIM, Karl, *Ideologia e utopia*. Rio de Janeiro, Zahar, 1972 (edição original: 1929-31).

MANNHEIM, Karl, *Sociologia da cultura*. São Paulo, Perspectiva, 1974.

MANTEGA, Guido, "Expansão e crise na economia brasileira: o papel do capital estrangeiro", *in Multinacionais: internacionalização e crise, Cadernos Cebrap*, n.º 28, 1977, São Paulo, Brasiliense.

MARCUSE, Herbert, *A ideologia da sociedade industrial*. Rio de Janeiro, Zahar, 1967.

MARCUSE, Herbert, "Sobre Max Weber", *in* Max Weber, *O político e o cientista*. Lisboa, Editorial Presença, s/d (edição original: 1919).

MARTINS, Carlos Estevam, *Tecnologia e capitalismo*. São Paulo, Brasiliense/Cebrap, 1974.

MARTINS, Carlos Estevam, "A evolução da política externa brasileira na década de 64/74". *Estudos Cebrap*, n.º 12, 1975, São Paulo.

MARTINS, Thales, "A Biologia no Brasil", *in* Fernando de Azevedo, *As ciências no Brasil*. Rio de Janeiro, Melhoramentos, s/d.

MARX, Karl, "Manifesto comunista", *in* Harold Laski (org.), *O manifesto comunista de 1848*. Rio de Janeiro, Zahar, 1967 (edição original: 1848).

McINTYRE, Hugh C., "Natural Uranium Heavy Water Reactors". *Scientific American*, 233, 1975.

MÉDICI, Emílio Garrastazu, *Mensagem ao Congresso Nacional*. Brasília, Departamento de Imprensa Nacional, 1970.

MERTON, Robert K., "The Role of Genius in Scientific Advance". *New Scientist*, 259:306, 1961.

MERTON, Robert K., "Priorities in Scientific Discoveries: a Chapter in the Sociology of Science", *in* B. Barber e W. Hirsch (orgs.), *The Sociology of Science*. Nova York, Free Press, 1962.

MERTON, Robert K., "Puritanism, Pietism and Science", *in* B. Barber e W. Hirsch (orgs.), *The Sociology of Science*. Nova York, Free Press, 1962.

MERTON, Robert K., "Science and the Social Order", *in* B. Barber e W. Hirsch (orgs.), *The Sociology of Science*. Nova York, Free Press, 1962.

MERTON, Robert K., "The Ambivalence of Scientists", *in* N. Kaplan (org.), *Science and Society*. Chicago, Rand McNally, 1965.

MORAIS, Abrahão de, "A astronomia no Brasil", *in* Fernando de Azevedo, *As ciências no Brasil*. Rio de Janeiro, Melhoramentos, s/d.

MOREL, Regina L. de Moraes e Carlos Médicis Morel, "Um estudo sobre a produção científica brasileira, segundo os dados do Institute for Scientific Information (ISI)". *Ciência da Informação*, 6(2), 1977, Rio de Janeiro.

NAGLE, Jorge, *Educação e sociedade na primeira república*. São Paulo, EPU, 1974.

NOGUEIRA, Fernando Giuberti, "Energia nuclear". *Revista de Informação Legislativa*, Ano V, n.º 19, Senado Federal, Brasília, 1968.

NOVAIS, Fernando, "O Brasil nos quadros do antigo sistema colonial", *in* Carlos G. Motta (org.), *Brasil em perspectiva*. São Paulo, Difusão Européia do Livro, 1973.

NUSSENZWEIG, H. Moysés, "Migration of Scientists from Latin America". *Science*, 165:1328, 1969.

O Estado de S. Paulo, 28/6/75.

O Estado de S. Paulo, 19/9/75.

O Estado de S. Paulo, 25/9/75.

O Estado de S. Paulo, 2/11/75.

O Globo, 22/6/75.

O Globo, 28/9/75.

O Globo, 26/10/75.

O Globo, 19/11/75.

O Globo, 20/11/75.

O Globo, 28/11/75.

OLIVEIRA, Eliézer R. de, *As Forças Armadas: política e ideologia no Brasil (1964-1969)*. Petrópolis, Vozes, 1976.

OLIVEIRA, Francisco de, *A economia da dependência imperfeita*. Rio de Janeiro, Graal, 1977.

Opinião, 28/11/75.

PARSONS, Talcott, "The Institutionalization of Scientific Investigation", *in* B. Barber e W. Hirsch (orgs.), *The Sociology of Science*. Nova York, Free Press, 1962.

PARSONS, Talcott, *The Social System*. Londres, Free Press, 1964.

PASTORE, José, *O ensino superior em São Paulo*. São Paulo, Editora Nacional/Instituto de Pesquisas Econômicas, 1972.

PENA, Maria Valéria Junho, *A evolução da pesquisa em saúde no Brasil: uma interpretação preliminar*, CET/SUP/CNPq, Rio de Janeiro, 1977 (*mimeo.*).

PENA, Maria Valéria Junho, *Notas sobre estado e a organização da ciência*. CET/SUP/CNPq, Rio de Janeiro, 1976 (*mimeo.*).

PEREIRA, Vera Maria Cândido, *Reflexões sobre estado, ciência e tecnologia no Brasil*. Rio de Janeiro, Finep, Documento n.º 1, 1976 (*mimeo.*).

PINTO, Eduardo, "Brasil já quis acordo nuclear com França". *Jornal do Brasil*, 22 de junho de 1975.

PINTO, Eduardo, "Energia atômica: uma velha história do Brasil". *Jornal do Brasil*, Caderno Especial, 8 de junho de 1975.

PINTO, Virgílio Noya, "Balanço das transformações econômicas no século XIX", *in* Carlos G. Motta (org.), *Brasil em perspectiva*. São Paulo, Difusão Européia do Livro, 1973.

POLANYI, Michael, "The Republic of Science: its Political and Economic Theory", *in* Edward Shils (org.), *Criteria for Scientific Development: Public Policy and National Goals*. Cambridge, Mass., M.I.T., 1976.

POULANTZAS, Nicos, "Escola em questão", *in* Carlos H. Escobar (org.), *As instituições e os discursos*, *Tempo Brasileiro*, n.º 35, out-dez, 1973.

PRADO, Luiz Cintra do, "Cooperação entre nações no campo nuclear": *Curso sobre assuntos de energia nuclear*, Ministério das Relações Exteriores, maio-junho, 1966.

QUEIRÓS, Maurício Vinhas de, "O surto industrial de 1880-1895". *Debate e Crítica*, n.º 67, julho de 1975, São Paulo.

QUEIRÓS, Maurício Vinhas de, e Peter Evans, "Um delicado equilíbrio: o capital internacional e o local na industrialização brasileira". *Multinacionais: internacionalização e crise*, *Cadernos CEBRAP*, n.º 28, 1977, São Paulo.

REALI JUNIOR, Miguel, "Um impasse no acordo nuclear", *O Estado de S. Paulo*, 25 de outubro de 1975.

REIF, F., "The Competitive World of the Pure Scientists", *in* Norman Kaplan (org.), *Science and Society*. Chicago, Rand McNally, 1965.

REIS, José, "O que devemos à FAPESP". *Ciência e Cultura*, vol. 24, 1972, São Paulo.

Relatório de Atividades — 1951, Conselho Nacional de Pesquisas, Departamento de Imprensa Nacional, 1953.

RHEINBOLDT, Heinrich, "A Química no Brasil", *in* Fernando de Azevedo, *As ciências no Brasil*. Rio de Janeiro, Melhoramentos, s/d.

RIBEIRO, Darcy, *Universidade de Brasília*. Brasília, MEC, 1962.

RIBEIRO, J. Costa, "Utilização de energia atômica no Brasil". *Ciência e Cultura*, vol. 8, n.° 1, 1956, São Paulo.

RICHTA, Radovan, *La Civilisation au Carrefour*. Paris, Seuil, 1974.

ROMANÍ, Jacqueline Pitanguy de, *Apoio institucional à ciência e tecnologia no Brasil*. CET/SUP/CNPq, Rio de Janeiro, 1977 (*mimeo.*).

ROSE, Hilary e Stephen Rose, *Science and Society*. Middlesex, Penguin Books, 1975.

ROWE, James W., "Science and Polities in Brazil: Background of the 1967 Debate on Nuclear Energy Policy", *in* Kalman H. Silvert (org.), *The Social Reality of Scientific Myth*. Nova York, American Universities Field Staff, 1969.

SAES, Décio, *Industrialização, populismo e classes médias*. São Paulo, Universidade Estadual de Campinas/Editora Brasiliense, *Caderno* 6, 1976.

SBPC, "Moção sobre o acordo nuclear", *Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Física*, Instituto de Física da Universidade de São Paulo, 1975.

SALLES, Dagoberto, *Energia atômica: um inquérito que abalou o Brasil*. São Paulo, Fulgor, 1958.

SALOMON, Jean-Jacques, *Science et Politique*. Paris, Seuil, 1970.

SANT'ANNA, Vanya M., *Ciência e sociedade no Brasil*, tese de mestrado em política, Departamento de Ciências Sociais, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, 1974 (*mimeo.*).

SILVEIRA, Antonio Maria da, "A universidade e o plano básico de desenvolvimento científico e tecnológico — crítica". *Ciência e Cultura*, vol. 27, n.° 3, 1974, São Paulo.

SIMONSEN, Roberto C., *Rumo à verdade*, Discurso oficial na fundação da Escola Livre de Sociologia e Política de São Paulo, a 27 de maio de 1933. São Paulo, São Paulo Editora, 1933.

SIMONSEN, Roberto C., *Ensaios sociais, políticos e econômicos*. São Paulo, Federação das Indústrias do Estado de São Paulo, 1943.

Sociedade Brasileira de Física, relatório da Comissão Especial sobre "A participação dos físicos no Programa Nuclear Brasileiro". São Paulo, 1975 (*mimeo.*).

SOARES, Guido F. Silva, *Contribuição ao estudo da política nuclear brasileira*, tese de doutoramento em política, PUC-São Paulo, 1974 (*mimeo.*).

SOLLA PRICE, Derek J. de, "The Exponential Curve of Science", *in* B. Barber e W. Hirsch (orgs.), *The Sociology of Science*. Nova York, Free Press, 1962.

SOLLA PRICE, Derek J. de, *Little Science, Big Science*. Nova York, Columbia University Press, 1971 (edição original: 1963).

SOUZA, Heitor Gurgulino de, "As universidades e a formação de recursos humanos para a área de ciência e tecnologia". *Ciência e Cultura*, 25 (11), novembro de 1973.

STEPAN, Nancy, *Gênese e evolução da ciência brasileira*. Rio de Janeiro, Artenova, 1976.

STORER, Norman W., *The Social System of Science*. Nova York, Holt, Rinehart & Winston, 1966.

TAVARES, José, e Vera Maria Dick, "Governo, empresas multinacionais e empresas nacionais: o caminho da indústria petroquímica". *Pesquisa e Planejamento Econômico*, 4:629, 1974. Rio de Janeiro, IPEA.

TÁVORA, Juarez, *Átomos para o Brasil*. Rio de Janeiro, José Olympio, 1958.

Time, 30/6/75.

TOLIPAN, Ricardo de M. L., "Tecnologia e produção capitalista". *Estudos Cebrap*, n.° 11, jan./fev./mar., 1975.

Tribuna da Imprensa, "Suplemento", 30/8/75.

Tribuna da Imprensa, 5/11/75.

Veja, 2/7/75.

Veja, 9/7/75.

WATSON, James D., *The Double Helix* - ed. francesa: *La Double Hélice*. Paris, Laffont, 1968.

WEBER, Max, *A ética protestante e o espírito do capitalismo*. Rio de Janeiro, Zahar, 1967 (edição original: 1904 e 1905).

WEBER, Max, *O político e o cientista*. Lisboa, Presença, s/d (edição original: 1919).

WEIS, Luiz, "Política nuclear: os projetos, as alternativas e o mistério". *Visão*, 9 de setembro de 1974.

WONDER, Edward, "Nuclear Commerce and Nuclear Proliferation: Germany and Brazil, 1975". *Orbis — A Journal of World Affairs*, vol. 21, n.° 2, 1977.

Dutra, Tarso, 62

Eisenhower, Dwight D., 94, 95
Ellsworth, Robert, 127
Ellul, Jacques, XV
Erber, Fábio S., 79, 80, 81
Escobar, Carlos H., 17, 18
Establet, Roger, 17
Evans, Peter, 76, 82

Fajzylber, Fernando, 78
Faletto, Enzo, XXII, 75
Fausto, Boris, 37
Fernandes, Florestan, 34, 40, 71, 87, 134, 136, 137
Ferreira, Alexandre Rodrigues, 28
Figueiredo, Marcus Faria, 62
Figueiredo, Maria Helena Poppe de, 41, 54, 75, 77
Figueiredo, Vilma, 56, 77
Fontoura, João Neves da, 45
Ford, Gerald, 126
Freitag, Barbara, XI, 17, 84
Furtado, Celso, 77, 78

Galbraith, John K., XVI, 12
Galileu, XVI
Gall, Norman, 123, 125
Geisel, Ernesto, 67, 69, 70
Genscher, Dietrich, 137, 138
Gemscher, Hans, 130
Giannotti, José Arthur, 16, 19, 139
Girotto, Alexandre, 101
Goeldi, Emílio, 35
Goertzel, Ted, 58
Góes, Paulo de, 29
Goldemberg, José, 96, 98, 105, 116, 119, 128, 131
Goldsmith, M., 14
Gorz, André, 13, 15
Goulart, João, 49, 107, 111
Gramsci, Antonio, XXI, 13
Greenberg, Daniel, 16, 20
Gromyko, Andrei, 126
Guilherme, Olympio, 93, 94, 95, 96, 101, 102, 103, 104
Guimarães, Eduardo Augusto de Almeida, 41, 54, 75, 77

Haberer, J., 20
Habermas, Jurgen, XV, XVII, XXI, 15, 21
Hagstrom, Warren, O., 9
Herrera, Amilcar, 73, 74
Hirsch, Joachim, XVII, XIX
Hirsch, W., 8, 9, 10, 18
Hodara, Joseph, 6
Horkheimer, Max, XVII
Humboldt, A. von, 28

Ihering, Hermann von, 35
Illich, Ivan, 17, 21

Jaubert, A., 18
João, Mestre, 27
Jose, Alain, 91, 92
Jungk, Robert, 19
Junot, General, 28

Kaplan, Norman, 9, 10, 16
Kendrick, J. W., XVII
Kerr, Clark, 20
Kissinger, Henry, 126
Klages, Helmut, XVI
Klages, Helmut, XVI
Klein, Lúcia Maria G., 67
Kowarick, Lúcio, 16, 85
Kubitschek de Oliveira, Juscelino, 47, 49, 55, 103, 105
Kuhn, Thomas S., 9

Laski, Harold, 14
Latter, César, 40, 41, 98
Lavradio, Marquês de, 29
Leopoldina d'Austria, 31
Lévy-Leblond, J. M., 18
Liebfried, Stephan, XIX
Lima, Lauro de Oliveira, 59, 87
Lopes, José Leite, 40, 41, 47, 48, 96, 98, 105, 107, 128
Lund, Peter, 31
Luz, Adolfo, 35, 37
Luz, Nicia Villela, 32, 33

Machado Neto, A. L., 51
Mackay, A., 14
Maksoud, Henry, 34, 40, 71, 134, 136
Mannheim, Karl, 6, 7, 12
Mantega, Guido, 77
Maregrave, J., 27
Marcuse, Herbert, XV, XVI, XVII, XVIII, 5, 7, 15
Marinis, Carlos Estevam, 21, 55, 67, 109, 114, 123
Martins, Thales, 37
Martius, Karl Friedrich Philipp von, 31
Marx, Karl, XVII, 14
McIntyre, Hugh C., 119
Médice, Emílio G., 64, 65, 67, 117, 123
Merton, Robert K., 8, 9, 10, 11
Moraes Filho, Evaristo de, XI
Morais, Abrahão de, 27
Morel, Carlos Médicis, 89
Mota e Silva, Álvaro Alberto da, 45, 94, 96, 97, 100, 101 102, 103
Motta, Carlos Guilherme, 26, 32, 37

Nagle, Jorge, 38
Narr, Wold Dieter, XXI
Nassau, Maurício de, 27
Nóbrega, 26
Nogueira, Fernando Giuberti, 96
Novais, Fernando, 25, 26
Neiva, Arthur, 35
Nunes, Edson, XI
Nussenzweig, H. Moysés, 63

Offe, Claus, XV
Oliveira, Armando de Salles, 39
Oliveira, Eliézer R. de, 97
Oliveira, Francisco de, 44, 146
Oliveira, Tânia Quiles, 79

Parsons, Talcott, XVI, 8, 10
Passeron, Jean-Claude, 58, 61
Pastore, José, 86, 88
Pena, Maria Valéria Junho, 36, 47
Pereira, Vera Maria Cândido, 47
Pereira Passos, Prefeito, 36
Pessoa, Epitácio, 38
Pinto, Eduardo, 102, 106
Pinto, José de Magalhães, 113, 120
Pinto, Olivério M. Oliveira, 27
Pinto, Eduardo, 128
Pinto, Virgilio Noya, 32
Piso, Guilherme, 27
Polanyi, Michael, 13
Pombal, Marquês de, 27, 28
Poulantzas, Nicos, 17
Prado, Luiz Cintra do, 95
Pretti, João Henrique, 79

Quadros, Jânio da Silva, 107
Queirós, Maurício Vinhas de, 32, 76, 82

Rappel, Eduardo, 79
Reali Júnior, 127
Rediniger, Myrian Lewin, 81
Reif, F., 9
Reis, José, 50
Reis, Leonídia Gomes, 81
Resende, Conde de, 29
Rheinboldt, Heinrich, 29, 30
Ribeiro, Darcy, 50, 51, 59
Ribeiro, J. Costa, 96, 97
Richta, Radovan, 12
Rio Branco, Visconde do, 31, 33
Rodrigues Alves, Francisco de Paula, 36
Romani, Jacqueline Pitanguy de, 45, 53
Rose, Hilary, 6
Rose, Stephen, 6
Rowe, James W., 115

Saes, Décio, 45
Sala, Oscar, 105
St. Hilaire, Geoffroy de, 28
Salles, Dagoberto, 101
Salomon, Jean-Jacques, 20
Sant'Anna, Vanya M., 63, 117
Santos, Felício dos, 32
Santos, Marcelo Damy de Souza, 105, 119, 120, 125, 128
Santos, Wanderley Guilherme dos, XI
Scheel, Walter, 126
Shils, Edward, 13
Schwartz, Roberto, X
Schwartzman, Simon, XI
Seaburg, Glenn T., 114
Silva Filho, Armando de Paula, 79
Silveira, Antônio Azeredo da, 123, 124, 126, 130
Silveira, Antonio Maria da, 67
Silvert, Kalman H., 115
Simonsen, Roberto C., 39
Soares, Guido Fernando Silva, 109, 111, 112, 116, 120, 127
Solla Price, J. Derek, 18, 19
Souza, Heitor G. de, 147
Speer, Albert, XIX
Spix, Bernard, 31
Stepan, Nancy, 35, 36
Storer, Norman W., 8

Tavares, José, 80, 81
Tavares, Maria da Conceição, XXII
Távora, Juarez, 102, 103, 104
Távora, Virgilio, 121
Teixeira, Anísio S., 39, 51
Tiradentes, 28
Tolipan, Ricardo M. L. de, 20