

# POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

# NO JAPÃO, CORÉIA DO SUL E ISRAEL

Organização de  
ABRAHAM BENZAQUEN SICSÚ

*Até poucos anos atrás, o conhecimento científico e tecnológico mundial era liderado pelos países economicamente poderosos do Ocidente. Este quadro, restrito, foi abalado pela inclusão de três países, dois milenares e um recentemente criado. O apoio decidido de governantes esclarecidos à cooperação entre centros de pesquisa, universidades e indústrias propiciou o desenvolvimento do Japão, da Coreia e de Israel, fazendo com que a produção intelectual e industrial desses países se tornasse respeitada em todo o mundo.*

*Este livro é um pequeno relato do caminho percorrido por três povos pertinazes em busca de sua evolução científica e tecnológica.*

Política Científica e Tecnológica no Japão, Coreia do Sul e Israel

ABRAHAM BENZAQUEN SICSÚ

CET

# POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

## NO JAPÃO, CORÉIA DO SUL E ISRAEL

Organização de  
ABRAHAM BENZAQUEN SICSÚ

**PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA**  
Fernando Collor de Melo

**SECRETÁRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**  
José Goldemberg

**PRESIDENTE DO CNPq**  
Gerhard Jacob

**DIRETORIA DE UNIDADES DE PESQUISA**  
José Duarte de Araújo

**DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO**  
Jorge Almeida Guimarães

**DIRETORIA DE PROGRAMAS**  
Augusto Cesar Bittencourt Pires

**CETEM - Centro de Tecnologia Mineral**

**DIRETOR**  
Roberto C. Villas Bôas

**VICE-DIRETOR**  
Francisco Rego Chaves Fernandes

**CHEFE DO DEPARTAMENTO DE TRATAMENTO DE MINÉRIOS - DTM**  
Adão Benvindo da Luz

**CHEFE DO DEPARTAMENTO DE METALURGIA EXTRATIVA - DME**  
Jullano Peres Barbosa

**CHEFE DO DEPARTAMENTO DE QUÍMICA INSTRUMENTAL - DQI**  
José Antonio Pires de Mello

**CHEFE DO DEPARTAMENTO DE ESTUDOS E DESENVOLVIMENTO - DES**  
Ana Maria B. M. da Cunha

**CHEFE DO DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO - DAD**  
Italo Cesar Klrcove

**POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA  
NO JAPÃO, CORÉIA DO SUL  
E ISRAEL**

Organização: Abraham Benzaquem Sicsú

CT-00004852-0

SEDI 10  
cc  
1  
Tomb 300 6195

FICHA TÉCNICA

COORDENAÇÃO EDITORIAL

Dayse Lúcia M. Lima

REVISÃO

Milton Torres B. e Silva

EDITORAÇÃO ELETRÔNICA

PROGRAMAÇÃO VISUAL

Alessandra S. Wisnerowicz

COMPOSIÇÃO DE TEXTO

Ricardo Antonio N. Bezerra

Suzana P. Magalhães

APOIO TÉCNICO

Angelo Rosestolato

ILUSTRAÇÃO

Jacinto Frangella

Pedidos ao:

CETEM - Centro de Tecnologia Mineral  
Departamento de Estudos e Desenvolvimento - DES  
Rua 4 - Quadra D - Cidade Universitária - Ilha do Fundão  
21949 - Rio de Janeiro - RJ - Brasil  
Fone: 260-7222 - Ramal: 127 (BIBLIOTECA)

Solicita-se permuta.

We ask for change.

Política Científica e Tecnológica: no Japão, Coréia do Sul  
e Israel / Abraham Benzaquem Sicsú - Rio de Janeiro  
CETEM/CNPq, 1989

210 p. - (Estudos e Documentos, 10)

1. Ciência e Tecnologia - Japão. 2. Ciência e Tecnologia - Coréia  
do sul 3. Ciência e Tecnologia - Israel I. Sicsú, Abraham  
Benzaquem.(org.) II. Série.

ISSN 0103-6319  
ISBN 85-7227-003-5

CDD 600

# POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

# NO JAPÃO, CORÉIA DO SUL E ISRAEL

Organização de  
ABRAHAM BENZAQUEN SICSÚ



## APRESENTAÇÃO

O trabalho ora trazido ao público em geral e às comunidades Científica e Tecnológica, em particular, apresenta uma varredura das Políticas de Ciência e Tecnologia de três países dotados de distintos graus de avanços tecnológicos e pujanças industriais, embora bastante significativos quanto às opções para os seus desenvolvimentos econômicos.

No Brasil moderno, a discussão está centrada no mercado como orientador das decisões em P&D, conduzindo a uma benéfica aproximação entre empresas e ação de governo neste setor.

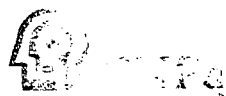
Será observado, ao longo de todo este trabalho, que tal norte encontra-se, igualmente, nas preocupações dos países alvo das análises ora efetuadas, tendo, ainda, Israel, a sempre presente questão da defesa territorial espelhada em suas atividades industriais.

Entretanto, reconhece-se ao longo das descrições das várias Políticas de C&T abordadas, a sempre presente preocupação dos governos daqueles países, de participarem ativamente da "condução" do mercado – quer nacional, quer internacional –, através de várias necessidades de incentivos e cooperação, além do tradicional "marketing".

É de se ressaltar a estreita vinculação entre P&D e Educação, vital à almejada meta de incorporação do conhecimento científico e tecnológico ao desenvolvimento social e econômico.

Em verdade, propõem-se nesta monografia, coordenada pelo Prof. Dr. Abraham Sicsú, hoje Diretor-Presidente do ITEP, reflexões sobre as realidades sócio-econômicas nacionais, suas estratégias de ação, e o necessário desenvolvimento científico-tecnológico-educacional.

ROBERTO C. VILLAS BÔAS

|   |          |        |
|---|----------|--------|
|  <b>CETEM</b> |          |        |
| PATRIMÔNIO  |          |        |
| 17-B - 3982   |          |        |
| COL. DE   | VOL      | VOL N° |
| DATA  | 23/04/93 |        |
| REG. N°   |          |        |
| BMB   |          |        |

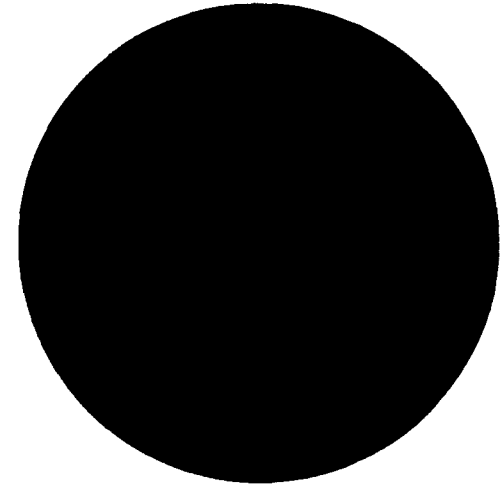
CETEM  
BIBLIOTECA

Reg. N.º 611 Data 19/02/91

ex: 01

## SUMÁRIO

|   |            |
|---|------------|
| <b>POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA NO JAPÃO</b>   | <b>3</b>   |
| 1. INTRODUÇÃO   |            |
| 2. ESTADO E SOCIEDADE NO PROCESSO DE EVOLUÇÃO<br>CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA NO JAPÃO                  | <b>6</b>   |
| Nilton Pedro da Silva   |            |
| 3. ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS TECNOLÓGICAS NO JAPÃO: O<br>SISTEMA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR E SUA ESTRUTURA | <b>55</b>  |
| Abraham B. Sicsú  |            |
| 4. AS POLÍTICAS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO JAPÃO  | <b>72</b>  |
| David Rosenthal   |            |
| <b>POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA NA CORÉIA<br/>DO SUL</b>                                     | <b>127</b> |
| Adriana G. de Freitas   |            |
| Abraham B. Sicsú  |            |
| Nilton Pedro da Silva   |            |
| Lúcia C. Pinto de Melo  |            |
| <b>POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA EM ISRAEL</b>  | <b>173</b> |
| Claudia de O. Calábria  |            |
| Abraham B. Sicsú  |            |



# JAPÃO

ABRAHAM BENZAQUEN SICSU  
NILTON PEDRO DA SILVA  
DAVID ROSENTHAL

### 1. INTRODUÇÃO

Há algum tempo estivemos envolvidos na análise da estrutura e das políticas de C&T no Japão. A vasta bibliografia existente sobre o assunto, que vai desde textos propagandísticos até análises setoriais detalhadas, fez com que o plano original do trabalho fosse alterado. Nosso objetivo original era o de estudar exclusivamente os planos oficiais mais recentes e as tendências da estrutura de C&T japonesa. As leituras nos levaram a aprofundar dois tópicos adicionais que consideramos fundamentais para a compreensão do que ocorre naquele país. Por um lado, é fundamental conhecer a evolução do Estado e da sociedade japonesa para um aprofundamento de aspectos econômicos e culturais estratégicos na dinâmica daquela nação. De outro lado, a análise da estrutura de formação de recursos humanos e a flexibilidade na adequação do setor estatal e do setor privado às mudanças tecnológicas que vêm ocorrendo é elemento explicativo fundamental do processo que vem se configurando.

No que tange à política científica e tecnológica propriamente dita, observações importantes foram feitas no trabalho. Em primeiro lugar ela foi se adequando às mudanças concretas da estrutura econômica japonesa. E é importante notar que o Japão vem colhendo, na década de 80, os resultados de esforços sistemáticos para o setor de C&T, estruturados desde o final da década de 50. Desta maneira, deve-se destacar que os gastos em P&D cresceram a taxas mais elevadas do que o PNB durante toda a segunda metade da década de 60 e início dos anos 70.

Ao longo do tempo, as metas perseguidas foram se modifi-



cando, na medida em que, ao se atingir algumas delas, geravam-se condições para se buscar outras mais avançadas. Assim, por exemplo, a partir de 1955, foi dada ênfase na criação de tecnologia nacional, com vistas a reduzir o "hiato tecnológico e incentivar o desenvolvimento de tecnologia própria."\* Nesse período, a política de C&T já estava intimamente articulada a uma política econômica e industrial altamente protecionista.

*In the past, when Japanese industries were not competitive, protectionist measures were used to regulate foreign enterprise in the same field, i.e., important restriction, high tariffs, limitations on the introduction of foreign capital and measures to encourage the use of domestic products.\*\**

A partir de 1965, a política de C&T passou a visar primordialmente o desenvolvimento do sistema local de P&D, a fim de ampliar a capacidade competitiva na área de C&T, e nos anos 70, especialmente após a crise do petróleo, a ênfase passou a se concentrar na aplicação de C&T para solução dos problemas mais específicos que afetavam a sociedade japonesa, como poluição, uso eficiente dos recursos naturais e energéticos etc. Finalmente, a partir do início da década de 80, àqueles objetivos anteriores acrescentou-se a necessidade de alocação de maiores esforços na área de pesquisa básica, apoiada na constatação das necessidades de não mais apenas acompanhar os passos dos países desenvolvidos, mas de tomar a dianteira.

Como pontos de reflexão para a política de C&T brasileira, poderiam ser destacados os seguintes:

a) a importância que o Japão deu, desde o início, para a

\*TEZUKA, A. Toward a better environment for man - Science and Technology. In: SCIENCE and Technology in Japan. Tokyo, 1987. (White Paper; 1987). p.15

\*\*TEZUKA, A. The structure of and practice of science policy formulation in Japan. In: JAPAN Society for the Promotion of Science. Tokyo, 1980. p.12

existência de um sistema forte de P&D local, inclusive para assegurar o processo de importação de tecnologias;

b) a integração harmônica que foi dada naquele país entre a política nacional de desenvolvimento como um todo;

c) a íntima integração de objetivos entre governo e setor privado, que tem como pressuposto a idéia de os centros de decisões da empresa estarem no próprio país;

d) as áreas estratégicas para o desenvolvimento de C&T atuais no Japão, ressaltando a ênfase que tem sido dada à pesquisa básica;

Estes pontos serão detalhados nos textos que se seguem.

## 2. ESTADO E SOCIEDADE NO PROCESSO DE EVOLUÇÃO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA NO JAPÃO

Este trabalho é uma tentativa de desvendar os principais marcos do caminho percorrido pelo Estado e pela sociedade japonesa, durante sua história moderna, para alcançar o elevado nível de desenvolvimento científico e tecnológico e de sua economia na atualidade.

### 2.1 Antecedentes Históricos

O Japão surgiu, para a religião, no dia 11 de fevereiro de 660 a.C., data consagrada pelo xintoísmo ao início da formação do Império Yamato, pelo primeiro imperador, Jimu Tenno. Essa época, provavelmente, corresponde ao “próspero Neolítico”, pois o arquipélago japonês somente viria a ingressar na Idade do Bronze no ano 250 a.C., quando, também, se começa a implantar, na ilha de Kyushu, a cultura das amoreiras e a criação de bichos-da-seda, originárias da China.<sup>[13]</sup> Aliás, a China, juntamente com a Coréia, se configura na principal referência cultural externa, durante mais de dois milênios da história nipônica.

A ponte que os japoneses estabeleceram com a cultura de outros povos alcançou inicialmente a Coréia, mas, posteriormente, com maior intensidade, foi com a China que se concretizaram seus mais profundos laços culturais, de onde importaram os principais conhecimentos científicos e tecnológicos da época. Assim:

Os dotes culturais, que marcarão o caráter do Japão, vêm do continente: da Coréia e da China. Nos séculos I e II d.C., o bambu é introduzido nas ilhas; nos séculos III e IV vêm o arroz e a cultura do chá; no final do século III, a laranja e a cereja; por volta de 363 d.C. é referida pela primeira vez a criação de cavalos; e só em torno de 610 é que o conhecimento da produção de papel passa da China para o Japão. Por volta da mesma época os japoneses constroem o seu templo de Horyuji, uma das mais antigas construções de madeira da humanidade, também segundo o modelo chinês.<sup>[13]</sup>

O Japão é um exemplo singular de formação sócio-econômica na história da humanidade, onde o “ciclo cultural e o sistema político que (...) encontram o seu ponto de partida historicamente observável [660 a.C.] perdurarão, com transformações determinadas pelos tempos e modificações exteriores, mas sem rupturas, até a época posterior à Segunda Guerra Mundial (1945), quando pela primeira vez o imperador japonês desce do pódio da divindade e se transforma numa instituição política.”<sup>[13]</sup>

O império japonês, que a partir do legendário ano de 660 a.C. viria a constituir-se gradativamente, já no início da era cristã, compunha-se de cantões, condados e ducados, ao estilo germânico da época, sob a autoridade incontestável do imperador. É o que se costuma chamar de “Estado de linhagens, com seus duques, condes e palatinos (...) obrigados, como grandes vassalos, a prestar um tributo leve ao imperador, e, sobretudo, a concorrer com navios e guerreiros nobres para os exércitos imperiais”.<sup>[13]</sup> Por isso, registros históricos esparsos apontam a constituição consolidada do império nipônico coincidentemente com a época áurea do Império Romano, sob a administração do Imperador Augusto (30 a.C.-14 d.C.), depois de uma certa unificação dos primeiros reinos tribais implantados em períodos anteriores. Dá-se, então, a transformação, também gradual, do

Estado tribal pré-existente em império feudal.

Na realidade, embora a tradição cultural japonesa indique muitos fatos e circunstâncias de épocas pretéritas, os “acontecimentos e personagens dos quatro primeiros séculos de nossa era estão perdidos nas sombras da história da antiguidade japonesa.”<sup>[6]</sup>

Em meio a relatos mitológicos e legendários sobre o mais do que bimilenário império nipônico, sobrepõem-se os registros históricos mais seguros, que aparecem juntamente com a introdução do budismo no país, entre 552 e 623 d.C., para, ao lado do xintoísmo, caracterizar a natureza do povo japonês até os dias atuais. Consoante Armando Martins Janeira:

Os historiadores, hoje, situam Jimmu Tenno nos princípios da era cristã. Porém, só nos finais do século V encontramos um firme terreno histórico. A designação do príncipe Shotoku (Shotoku Taishi) como regente, em 593, marca o início da primeira época de desenvolvimento do Japão. Shotoku promulgou a chamada constituição, em dezessete princípios, que no fundo são máximas e princípios éticos para gerir os negócios do Estado.<sup>[7]</sup>

No século VII (645-652), a reforma Taika implica a “transformação do Estado de linhagens num Estado de funcionários (segundo o modelo chinês)”<sup>[13]</sup>, em que princípios confucionistas e budistas passam a ser rigidamente observados. Para o confucionismo a sociedade deve estar hierarquizada “pelo mérito e pelas capacidades, e não pela ascendência, pela família e pela condição social” e a religião budista impõe uma disciplina individual rigorosa para “a formação da personalidade (...) e o adestramento do indivíduo pela força de autocritica.”<sup>[13]</sup> É, assim, sob a inspiração da dinastia sínica dos Tang, que o Japão começa

a experimentar uma fase de acentuada evolução tecnológica: a porcelana branca começa a ser fabricada, novas formas de cultivar o arroz e o chá são divulgadas, “a agricultura de terraços” é introduzida e ampliada a irrigação.

Alternando períodos de abertura para o exterior com períodos de quase total enclausuramento – como um recolhimento para reflexão e análise das contribuições que o contato externo propiciava –, o Japão foi forjando a sua peculiar organização institucional do período contemporâneo.

Do início do século VIII ao final da década dos trinta do século XVII, o Japão passa por experiências enriquecedoras de sua cultura, principalmente em suas íntimas relações com a China que, desde tempos imemoriais, já se vinha apresentando como o paradigma sócio-cultural japonês. A primeira capital do império nipônico – Nara –, cuja construção terminaria em 710, como uma réplica de cidades chinesas, marca uma fase de grande “florescimento das artes e da escrita.”<sup>[13]</sup> Já em 784, é construída uma nova capital, Quioto, antes chamada Heian, denominação do novo período histórico que então se inicia no Japão, sob o domínio da família Fujiwara, que se estenderia até a segunda metade do século XII.

Após a queda da família Fujiwara, o Japão, depois de atravessar um período de sangrentas lutas entre os Taira, que conquistam o poder em 1167, e os Minamoto, que o assumem em 1185, depois de derrotarem os primeiros na batalha naval de Dannoura – inicia uma nova era de sua história: é a época dos xogunatos, assim chamada “porque Yoritomo e seus sucessores usaram o título de xogun, que significa general do imperador. Este, embora continuasse teoricamente a ser o governante do país, reinava de fato apenas sobre uma reduzida corte em Quioto. Mas Yoritomo e os xoguns que imediatamente o sucederam tinham o

controle efetivo do Japão, mantendo seu centro em Kamakura, que deu nome à primeira era do xogunato.”<sup>[9]</sup>

Durante longo período os xoguns detiveram o poder real do Japão, com os imperadores mantidos, apenas, como figuras decorativas, embora considerados detentores de poderes divinos que permitiam a manutenção da unidade nacional.

Acontecimentos de grande relevância são registrados naquela época de intensa atividade artística:

a) os mongóis tentaram invadir o país por duas vezes, sem êxito. Tanto na primeira, em 1274, como na segunda tentativa, em 1281, a frota mongol foi destruída por tempestade;

b) em 1542 ou 1543, chegaram ao Japão mercadores e navegadores portugueses, os primeiros ocidentais a pisar no arquipélago nipônico, onde introduziram as armas de fogo;

c) Francisco Xavier, em 1549, obtém relativo êxito na sua missão de cristianizar o Japão; mas, em 1614 os missionários cristãos são expulsos do país;

d) no início do século XVII começou um período de isolamento, que perduraria por mais de dois séculos; é a fase do xogunato Tokugawa, que se estende até 1868, quando se inicia a dinastia Meiji e a industrialização japonesa.

Nos duzentos e sessenta e oito anos do xogunato Tokugawa ocorreu o mais rígido, completo e longo isolamento que o Japão adrede experimentou em sua história. Tal isolamento também se manifestava em termos individuais, pois, durante essa fase histórica, a estratificação social era tão rigorosa “que os indivíduos dificilmente podiam mudar seu tipo de atividade, o que

impedia a mobilidade social.”<sup>[1]</sup> O banimento dos estrangeiros, inclusive missionários cristãos, e o decreto proibitório de saída de japoneses do país, de 1636, são apenas mostras da opção do governo pelo quase total enclausuramento do arquipélago, cuja “única abertura para o mundo era uma ilha no porto de Nagasaki visitada anualmente por um navio holandês e por alguns comerciantes chineses.”<sup>[9]</sup>

Mas, a despeito de todos os inconvenientes de isolamento tão prolongado, a dinastia Tokugawa realizou, por isso mesmo, a mais perfeita obra de unidade política de que se tem notícias na história do povo japonês. Evidentemente, tal unidade foi conseguida de forma e em condições modernamente inaceitáveis, porquanto à custa de tenaz resistência a qualquer abertura para o exterior, com o culto idolátrico quase absoluto à figura do imperador, símbolo maior da coesão nacional – embora o verdadeiro poder se encontrasse nas mãos do xogunato – e, ademais, sob o terror que o Estado feudal e policial estabelecia através dos samurais que, ao mais tênue sinal de insatisfação, porventura esboçado por algum grupo inconformado com a orientação do governo, faziam o uso exemplar de suas armas.

A expulsão dos portugueses, entre 1637 e 1639, depois de quase um século do primeiro desembarque de seus navios (1542-1543) ao sul do arquipélago japonês, configura-se na manifestação mais conspícua do “animus” isolacionista do poder xogunal. Nessa época, apenas a ilha de Deshima, próxima a Nagasaki destinada aos holandeses, permanece, ainda assim com severas restrições, como ponto de contato do Japão com o resto do mundo.

O enclausuramento voluntário do governo nipônico, entretanto, além de funcionar como mecanismo catalisador da unidade nacional, foi marcado, também, pela conscientização dos gover-

antes da importância da difusão da “doutrina de Wang Yang Ming, que ensinava uma forma de saber utilitário e defendia a necessidade de unificar conhecimento e ação.”<sup>[7]</sup> Ademais,

O governo militar, “bakufu”, seguiu desde o início a política de encorajar o saber. Os escoliastas mais notáveis eram convidados a dar conferências na corte xogunal, como hoje o são na corte na presença do imperador. Os conhecimentos europeus entravam no Japão gota a gota, através dos holandeses confinados na ilha de Deshima; os principais assuntos eram medicina e astronomia.<sup>[7]</sup>

Evidentemente, a política de isolamento absoluto a que se submeteu o Japão, não compensou as vantagens que uma política de abertura ao estrangeiro poderia propiciar, como se verificaria mais tarde, no período de Restauração Meiji, iniciado em 1868, depois da forçada abertura dos portos japoneses imposta pela esquadra do almirante americano Perry, em 1854.

## 2.2 A Industrialização Japonesa

O ocaso do longo período de enclausuramento do Japão, em que dominaram os xogunatos Tokugawa, tem início com a profunda crise que experimentou o seu sistema sócio-econômico, a partir do final do século XVIII, quando os samurais, em grande parte ociosos, começaram a violar seu código de honra, a desrespeitar “os juramentos feudais, exercendo atividades nas cidades e, muitas vezes, o banditismo.”<sup>[1]</sup> É dessa época, também, o recrudescimento das “revoltas camponesas” e o assédio de rusos, ingleses e outras potências ocidentais, cujas propostas de negociação foram rechaçadas pelas autoridades xogunais. Mas, o golpe de misericórdia no moribundo regime xogunal com sua política isolacionista seria dado pelos canhões do comodoro Matthew C. Perry que, estrategicamente assestados na baía de Edo (Tóquio), forçaram a abertura dos portos japoneses e a celebração de acordos de comércio com os Estados Unidos, aos quais se seguiram tratados semelhantes com a Grã-Bretanha, Rússia, Holanda e França.

Mas a definitiva ruptura com a era Tokugawa dar-se-ia em novembro de 1867, com a deposição do derradeiro dos seus xoguns – Keiki –, “ascendendo ao poder o imperador Meiji/Mutsu-Hito, que viveria até 1912.”<sup>[1]</sup>

Iniciou-se, assim, o chamado glorioso período de Restauração Meiji (equivalente ao vocábulo chinês Ming, que significa “governo esclarecido”), limiar do processo de industrialização japonesa.

Assim, em 1868, é estabelecido no Japão “um regime que traz profundas reformas, com o desmoronamento do sistema feudal. Os líderes dessa revolução foram os samurais, que

havia sido administradores, sendo financiados pelos comerciantes (...). Instaurou-se um regime autoritário burocrático mas com administração eficiente e com determinação política de transformar o Japão num estado moderno e numa potência militar”, o que, combinado com os princípios de “obediência e de trabalho do povo, difundidos pelos ecléticos ensinamentos do budismo/xintoísmo/confucionismo, forneceram os ingredientes básicos necessários para a dinâmica do seu desenvolvimento.”<sup>[1]</sup> Nesse mesmo ano, por ocasião do seu juramento à nova Constituição japonesa [‘segundo o modelo inglês’], “em que 276 senhores feudais renunciavam ao seu poder e o põem à disposição do trono”<sup>[13]</sup>, o imperador, em mensagem, recomendava que “informações e conhecimentos deveriam ser buscados em todos os países do mundo, com o objetivo de estabelecer as bases do império.”<sup>[5]</sup>

A resposta que os novos governantes japoneses de então encontraram, para compensar a sua incapacidade militar de impedir a iminente dominação econômica das potências do Ocidente, “consistiu em conhecer bem as técnicas ocidentais, não só as de armas, e aperfeiçoar-se a ponto de poder competir com elas.”<sup>[5]</sup> Segundo Sachs, “esta atitude consistiu em separar completamente os conhecimentos técnicos dos valores culturais, religiosos e ideológicos, e em realizar-se simultaneamente a transferência das técnicas européias e o fortalecimento dos valores locais.”<sup>[5]</sup> Esta foi a idéia da moderada, mas majoritária, corrente que predominou, a partir de então, entre os intelectuais japoneses, que desejavam “preservar o espírito, a moral e o modo nacional de pensar expresso no xintoísmo, no budismo e no confucionismo, e adaptar os elementos científicos, técnicos e materiais introduzidos da Europa e da América: ‘Toyo dotoku, Seyo Geijutsu, Moral oriental, Ciência ocidental.’”<sup>[7]</sup>

Embora, logo após a abertura (1854), o governo xogunal haja

enviado “missões diplomáticas e de estudos aos EUA, Inglaterra e França” – no que foi imitado pelos “chefes locais (...), mandando seus jovens adquirir no Ocidente uma formação técnica”, foi a partir da imperial “Carta do Trono”, em 1868, que se tornaram sistemáticas as viagens de estudos e “grande número de jovens viajaram ao exterior para estudar a ciência e a tecnologia ocidental, suas instituições políticas e organização econômica. As viagens ao estrangeiro, antes clandestinas, foram transformadas em missões oficiais.” (...) Bolsas foram oferecidas pelo Governo, para que seus estudantes pudessem ir ao estrangeiro.”<sup>[5]</sup> Por esta forma, então, o Japão adquiriu aquilo que Cícero Ivan Ferreira Gontijo chamou de “a característica específica do processo de desenvolvimento japonês: a busca de informações e conhecimentos de técnicas de ponta, onde quer que estejam e – complemento importante – a sua utilização e fabricação no Japão de forma a não ameaçar a perenidade dos valores culturais, religiosos e ideológicos, o que pressupõe critérios de seletividade e de adaptação, assim como preocupação com a manutenção de autonomia.”<sup>[5]</sup>

Mas, evidentemente, o Estado japonês experimentou transformações profundas em suas instituições sócio-políticas, a ponto de a Restauração Meiji ser considerada por alguns estudiosos como uma verdadeira revolução, embora incruenta. Tanto assim que Shmuel N. Eisenstadt proclama:

Em termos dos seus efeitos sócio-políticos últimos, a Restauração Meiji se aproximou bastante de uma verdadeira revolução. Ela modificou o regime político do Japão de um estado tradicional, centralizado, semiburocrático, fundado em uma estrutura feudal petrificada, em uma entidade política moderna, centralizada, oligárquica e burocrática. Também modificou as bases de legitimação do regime. A legitimação tradicional do regime do xogunato em nome de um Imperador fantoche foi abandonada, e o Imperador se tornou o símbolo tradicional sob cuja égide se legitimaram numerosas mudanças parciais da vida quotidiana e das instituições.

A Restauração Meiji também alterou a composição e estrutura da classe governante. A classe guerreira tradicional [os samurais], que governava sobre grupos feudais domesticados, transformou-se em uma elite oligárquica, política e burocrática no interior da qual se desenvolveu, sobretudo na década de 20, uma classe de políticos partidários profissionais.

(...) a composição dos escalões superiores das principais classes sociais foi profundamente alterada.<sup>[4]</sup>

O mesmo Eisenstadt prossegue:

Por último, a Restauração Meiji modificou as bases legais da propriedade dos recursos e dos usos, legalizando a propriedade privada, em geral, e a propriedade privada da terra, em particular. Isso tornou possível o desenvolvimento de um sistema capitalista e de um proletariado urbano. Também enfraqueceu a coesão dos antigos grupos solidários mais amplos (sobretudo as aldeias), que já tinham sido minados por desenvolvimentos internos ocorridos no período Tokugawa, **mas não destruiu a solidariedade da família e dos grupos verticais de parentesco.**(grifo nosso).<sup>[4]</sup>

Portanto, as transformações experimentadas pela sociedade japonesa, durante a Restauração Meiji, foram de magnitude, rapidez e profundidade somente comparáveis a uma verdadeira revolução, como haviam sido, em suas respectivas épocas, as revoluções francesa e inglesa. Não é sem razões que se tem acentuado:

As rápidas reformas que seguiram à Restauração Meiji são o acontecimento mais importante da história do Japão e um dos mais radicais da história moderna. Numa década, o Japão estabeleceu um novo sistema de educação, criou um novo exército e uma marinha, lançou as bases do sistema fiscal e financeiro, requisitos indispensáveis para uma rápida industrialização. A Restauração Meiji transformou, em duas décadas, o Japão num país moderno.<sup>[7]</sup>

Entretanto, para que tudo isso fosse conseguido, afiguraram-se como cruciais a vontade e determinação políticas da sociedade e do governo japoneses que, como foi visto em outra parte deste trabalho, assumiram e cumpriram o compromisso de transformar radicalmente o Japão, utilizando-se, para tanto, de uma estratégia política de formação de recursos humanos, com a obtenção de conhecimentos científicos e tecnológicos nas nações mais desenvolvidas do Ocidente. Assim, ainda no início do período Meiji, os japoneses “enviaram estudantes à Grã-Bretanha aprender Indústria e Arte Naval, ali e aos Estados Unidos aprender Comércio, à Alemanha, estudar Medicina e Organização do Exército, à França, Direito – procurando em cada país estrangeiro o melhor que este poderia oferecer. Se governar é prever, os japoneses têm, constante e assiduamente, procurado antecipar à visão do futuro.”<sup>[7]</sup>

A compulsória reabertura ao intercâmbio comercial com o Ocidente já encontrou os japoneses em situação privilegiada em

termos de educação: “em meados do século passado, o Japão estava mais adiantado na difusão do ensino que a Europa, sabendo ler e escrever cerca de 40% da população masculina e 15% da feminina”. E, a partir de então, “seguiu a sábia orientação de que era preferível importar conhecimentos a importar máquinas, e que, absorvidos aqueles, as máquinas estrangeiras poderiam ser substituídas por máquinas produzidas no Japão.”<sup>[7]</sup>

Embora o desenvolvimento científico e tecnológico do Japão haja encontrado na capacitação sistemática de seus recursos humanos a sua variável mais estratégica, não seria possível, para fazer avançar as forças produtivas de sua sociedade, o aproveitamento dos conhecimentos sem o concurso amplo, decidido e persistente de uma entidade com o poder de aglutinação que, afinal, revelou possuir o Estado japonês surgido com a Restauração Meiji.

(...) Diante da dificuldade em atrair recursos para empreendimentos em grande escala e freqüentemente de resultados duvidosos, o governo subvencionou a indústria nascente. Privilégios excepcionais foram oferecidos aos grupos capazes de atrair capitais e competências necessárias, o que levou, ainda no final do século XIX, ao aparecimento dos grandes conglomerados [“Zaibatsu”], que agiam como uma espécie de sócios do Estado, na edificação da força industrial indispensável ao poder nacional. O Estado retinha as alavancas de comando tais como a política monetária e fiscal, e oferecia sua ajuda protetora às indústrias-chaves em face da concorrência estrangeira.<sup>[5]</sup>

### 2.3 O Japão Imperialista

Foi tão extraordinário e expedito o êxito conseguido pelo Japão, em termos de evolução científica e tecnológica, durante o período Meiji, que, no curto lapso de menos de quatro décadas – 1868-1905 –, já conseguia infligir humilhantes reveses militares aos chineses (Guerra Sino-Japonesa – 1894-1895) e aos russos (1905), além do êxito obtido “na supressão da rebelião Boxer na China ao lado de outras potências ocidentais (1901) (...). Por um lado, as altas reparações de guerra pagas ao Japão em moeda estrangeira tornavam possível a expansão do exército e da marinha, a extensão dos serviços ferroviários, telegráfico e telefônico e o estabelecimento da siderúrgica de Yawata. Por outro lado, as vitórias japonesas influenciaram as potências ocidentais que modificaram os tratados comerciais - em 1911, o Japão readquire total liberdade para mudar as tarifas de importação.”<sup>[1]</sup>

Assim, ao final da primeira década do presente século, o Japão conseguia competir com os Estados Unidos e outras potências ocidentais. Contrariando os interesses americanos, o Japão celebra com a Rússia “acordo sobre a estrada de ferro da Manchúria”,<sup>[13]</sup> demonstrando, assim, a sua capacidade de superar as adversidades para impor soluções políticas que atendiam aos seus objetivos nacionais, mesmo quando os seus concorrentes eram, como os Estados Unidos, uma superpotência mundial.

Mas nem tudo foram flores na trajetória da economia do Japão. É verdadeiramente surpreendente o fato de haver sido esse país, na história universal, o único que conseguiu passar da Idade Média para a Idade Moderna no curto período de uma geração. Entretanto, a exemplo da Revolução Industrial, que exigiu a fome e o sacrifício de milhares de trabalhadores europeus, a industrialização japonesa também experimen-



tou muitos percalços e colocou na miséria, nos seus momentos críticos, parcela significativa da população do país.

Numa demonstração do seu poderio e influência militares no continente asiático, o Japão impõe, em 1909, a anexação da Coreia e, no ano de 1912, quando morre Mutsu-Hito, "o grande imperador Meiji", sendo substituído no trono pelo seu filho valedinário, o príncipe Yoshihito, o país, por este fato, vê favorecida e acelerada a sua transição para "a monarquia parlamentar", com o domínio efetivo do poder sendo transferido "cada vez mais para as mãos de grupos políticos e militares. Se, por um lado, a expansão da indústria, dos bancos e das grandes empresas produziu fortunas gigantescas, por outro, generalizou também um empobrecimento do povo; assim o Japão é palco de greves e conflitos."<sup>[13]</sup>

O produto industrial do Japão, "puxado", principalmente, pela produção de armamentos, quadruplica no espaço de 25 anos (1890-1914), pois dobrou entre 1890 e 1900 e, novamente, duplicou, entre 1900 e 1914. Assim, o estalar da Primeira Grande Guerra já encontra o Japão como potência militar imperialista, com suas forças produtivas altamente desenvolvidas e, conseqüentemente, sua sociedade em acelerado processo de transformação. É a emergência da primeira e única economia capitalista não-ocidental da época.

Nestas circunstâncias, o surgimento do Japão como potência militar, na passagem do século XIX, para o presente, recoloca as questões das vantagens comparativas e da insuficiência de recursos naturais em outros termos, passando o desenvolvimento científico e tecnológico, como hoje se entende, a explicar o sentido e a natureza do avanço alcançado por este país, relativamente à sua economia e às mudanças sociais e políticas observadas a partir de então.

Portanto, o desempenho vitorioso do Japão, principalmente em confrontações bélicas com a China e a Rússia, entre o final do século passado e o início deste, dão a medida exata dos avanços tecnológicos conseguidos pelos nipônicos, a partir da Restauração Meiji. A monolítica unidade política que se estabeleceu durante os mais de duzentos anos de enclausuramento refletia-se, então, no nacionalismo exacerbado e na vontade política de superar-se a si próprio e de ultrapassar o poderio militar de todos os países asiáticos, além de procurar alcançar as potências ocidentais, na busca incessante de ver reconhecida a sua capacidade de transformar-se em potência militar e econômica.

Por outro lado, a participação militar japonesa no primeiro grande conflito mundial (1914-18), ao lado das potências ocidentais, embora tímida, serviu para demonstrar o nível de capacitação de suas forças armadas, organizadas que foram à imagem e semelhança daquilo que havia de mais moderno no Ocidente, com a vantagem de sua sólida disciplina, forjada na obediência fanática aos princípios unificadores de sua crença na insuperabilidade do poder nacional, orientado a partir das decisões do Imperador.

Entretanto, apesar de todo o esforço dispendido pelo governo e povo japoneses, não foi possível convencer as potências ocidentais de que o sucesso do Japão não se resumia a meras circunstâncias históricas ocasionais, mas, sim, principalmente, ao resultado de uma ação premeditada e coerente de uma nação, que cedo aprendera as vantagens do planejamento e do desenvolvimento da ciência e da tecnologia para sua expansão sócio-econômica.

Exemplo da – por assim dizer – má-vontade dos países líderes ocidentais, para com o Japão, está refletido no conhecido

episódio ocorrido quando da celebração do Tratado de Versalhes, quando os japoneses, por sua colaboração na I Guerra Mundial, são agraciados com “o direito de mando sobre as antigas colônias alemãs do Pacífico ao norte do Equador”, sendo, entretanto, “abruptamente repelidos pelos ‘seus aliados ocidentais’, ao exigir (...) o reconhecimento da igualdade das raças.”[13]

Cada vez mais dominado pelas influências dos militares, o Japão, depois da Primeira Grande Guerra, jungido, também, pelas suas deficiências internas – como a reduzida área agricultável do seu território e a insuficiência de minerais estratégicos para a sua expansão industrial –, prossegue em seu afã imperialista, pois não se conforma em ser, apenas, um pequeno, embora organizado, país industrial. Já é a mais poderosa nação do Oriente. Mas quer ser muito mais. O Japão anseia – e, nisto, toda a sua população concorda – tornar-se o grande, o maior império asiático e almeja, também, incontestável preeminência universal, tendo sob seu comando todo o Oriente asiático. Procura “um novo espaço vital e econômico”. A explosão demográfica do segundo decênio do século coloca o arquipélago nipônico em situação difícil, pois com sua produção interna somente consegue “alimentar um terço de seus habitantes. O resto deve ser suprido pelo comércio, pela produção industrial e pelas importações.”[13]

Na realidade, como se observou anteriormente, “a era Taisho, ou da grande retidão” (1912-1926) foi crescentemente dominada pela influência militar na administração dos negócios do Estado japonês. Entretanto, mesmo sob o domínio da força, a sociedade japonesa conseguiu avançar e, em 1925, o direito do sufrágio universal foi conquistado para maiores de 25 anos.

A morte do imperador Taisho (Yoshihito), em 1926, deu início à era Showa (“paz iluminada”), ascendendo ao trono o imperador

Hirohito, sob quem os militares continuaram a conquistar cada vez mais poderes, o que levou o Japão a enveredar por aventuras beligerantes, recriminadas pelas principais potências ocidentais, notadamente os Estados Unidos, que, por ação de sua diplomacia, terminaram por forçar a saída do Japão da Sociedade das Nações, em 27 de março de 1933. Antes, os Estados Unidos (1924) já haviam editado uma lei de imigração que discriminava duramente os japoneses, atizando, assim, os sentimentos anti-americanos e o ultranacionalismo nas ilhas nipônicas.

No interregno compreendido entre o final da primeira e o início da segunda guerras mundiais, o Japão conseguiu experimentar extraordinário desenvolvimento, com taxas de crescimento que superaram às dos “principais países desenvolvidos ou em desenvolvimento”, a despeito das grandes devastações do terremoto de 1923, que matou mais de cem mil pessoas, e das repercussões negativas sobre sua economia, provocadas pela grande crise capitalista mundial de 1929.

A marinha mercante japonesa, que praticamente inexistia quando começou a Era Meiji, passou do sexto lugar, em 1923, para a terceira colocação no *ranking* mundial, em 1938.

A progressiva escalada dos militares, cada vez mais ávidos de poder, aos domínios da opinião pública e dos interesses do Estado, não interrompeu o crescimento da economia japonesa, mas modificou sensivelmente a natureza e a forma de suas relações internacionais, e exacerbou o ultranacionalismo de sua sociedade. Para a consecução de seus objetivos de dominação interna e expansão de suas fronteiras por todo o Oriente, os militares não dispensaram, inclusive, a utilização de expedientes escusos, como a simulação de “sabotagem à Ferrovia Sul-Manchuriana, de propriedade japonesa”, por eles, mentirosamente, atribuída aos chineses, para justificar a invasão da Manchúria, em 18 de setembro

de 1931, “sem aprovação oficial”, fato que contribuiu para o já citado episódio da retirada japonesa da Liga das Nações, por recomendação do governo norte-americano. “Naquele fatídico dia de setembro, o Japão deu o primeiro passo no ‘vale das sombras’, como os japoneses chamam a sinistra e sangrenta década que precedeu a II Guerra Mundial.”<sup>[9]</sup> Neste período o Japão viveu momentos termidorianos:

Sob a excitação do momento, ultranacionalistas começaram a exigir reformas que iriam livrar o Japão de seus políticos corruptos e capitalistas gananciosos. Para alguns jovens fanáticos, o assassinato seria a melhor forma de purificação. Em fevereiro de 1932, enquanto o Exército ia transformando a Manchúria em um Estado-fantoches chamado Manchukuo, o diretor-chefe da Companhia Mitsui e o Ministro das Finanças eram assassinados. Três meses depois, um grupo de oficiais da Marinha e cadetes do Exército mataram o primeiro-ministro Tsuyoshi Inukai, de 75 anos, por tentar deter a usurpação militar do poder.<sup>[9]</sup>

Ainda não satisfeitos com suas freqüentes insubordinações, os militares prosseguiram, com mais intensidade, na sua política de desmoralização do poder civil, espalhando a violência e o terror por todo o império insular. Nestas circunstâncias:

A violência exacerbou-se em 1936, quando um grupo de jovens oficiais do Exército tentou derrubar o governo insinuando-se por toda Tóquio ao amanhecer, assassinando qualquer líder político que encontrassem, inclusive dois ex-primeiros-ministros. O Golpe de Estado não foi bem-sucedido, mas os líderes militares, assim mesmo, conseguiram transformá-lo numa advertência aos políticos civis do país de que revoltas ainda piores poderiam ocorrer se o desejo do Exército fosse contrariado.<sup>[9]</sup>

Mas, foi a histórica inabilidade da política externa norte-americana, com atitudes dúbias e controvertidas de sua diplomacia, que apressou a “aproximação política do Japão às potências fascistas: a Itália de Mussolini e a Alemanha de Hitler”. Assim, em novembro de 1936, “é assinado o Pacto Anti-Komintern, dirigido principalmente contra a União Soviética que, não satisfeita com a ocupação da Manchúria pelos japoneses, provoca freqüentes escaramuças na fronteira manchu, desencadeando mais uma guerra sino-japonesa, em 1937, que somente viria a terminar sete anos depois, já integrada à II Guerra Mundial.”<sup>[13]</sup>

As ocupações de “Xangai e Nanquim, todas as cidades do norte da China e, em 1938, também Cantão”, fornecem argumentos aos Estados Unidos para “a rescisão de tratado de comércio americano” com o Japão que, “privado de todas as matérias-primas de importância militar, como o petróleo e o minério,”<sup>[13]</sup> ainda tenta negociações com os norte-americanos, “que lhe impuseram exigências inflexíveis: retirada japonesa total da China, Manchúria e Indochina.”<sup>[9]</sup> As condições internas não permitiram ao Japão aceitar as imposições norte-americanas, pois o fanático nacionalismo expansionista japonês, incentivado pelos militares, que se encontravam em posição de abocanhar totalmente o poder, estava em alta.

Quando, em abril de 1940, o Japão comemorava os 2600 anos da fundação do legendário Império Yamato, era lembrado o fato de o país nunca haver sido “vencido por um adversário estrangeiro” e, “particularmente festejado o velhíssimo Mitsuru Toyama, fundador da [organização] ‘genyosha’ e ‘chefe fascista’ do Japão.”<sup>[13]</sup> Em meio a essa euforia xenófoba, depois da ajuda financeira oferecida à Chiang Kai Chek pelo governo norte-americano, que permitiu a manutenção da guerra na China, os japoneses, em 1941, substituíram, na chefia do governo, o primeiro-ministro Konye pelo Marechal Hideki Tojo, “chefe tanto

das forças armadas como do movimento nacionalista 'genyosha', de inspiração fascista."<sup>[13]</sup> Os militares, assim, assumem integralmente o poder e o Japão prepara-se para declarar guerra aos Estados Unidos.

Os episódios mais importantes e curiosos observados com a participação do Japão na II Grande Guerra são por demais conhecidos: Pearl Harbor, batalha de Midway, bombardeio de Hiroxima e Nagasaki etc, culminando com a rendição incondicional das forças armadas japonesas e a ocupação americana, que iriam configurar-se no mais humilhante e triste episódio de toda a história do Japão, embora haja contribuído para que o país - como fênix - ressurgisse das cinzas acumuladas pelas devastações da guerra e conseguisse erigir-se como terceira potência econômica mundial, somente superada, hoje em dia, em termos globais, pelos Estados Unidos e União Soviética.

## 2.4 O Japão: Superpotência Mundial

No passado, as ameaças de ocupação do arquipélago japonês, que nunca chegaram a se concretizar, fizeram com que o Japão preparasse o seu fortalecimento cultural, econômico e militar, para poder reprimir as tentativas de dominação externa e desfrutar de um viver independente. No presente, depois da ocupação americana, o país, com muito mais força e determinação, pois amargara a humilhação de ver ferido o orgulho nacional, preparou-se tenazmente para transformar-se na surpreendentemente sólida superpotência econômica do mundo atual. Compreendeu o Japão, como nenhuma outra nação em toda a história da humanidade, que o desenvolvimento científico e tecnológico é, no presente, e será, cada vez mais, daqui por diante, "um instrumento de diferenciação entre os povos", sendo asse-

gurada às "sociedades que em maior grau o controlarem (...) uma soma incalculável de poder e dominação sobre as demais" e, ainda, que "a atual situação mundial permite que se anteveja um mundo dividido radicalmente entre 'produtores' e 'consumidores' de conhecimento."<sup>[10]</sup>

A história deste século, para não se mencionar a dos passados, com exemplos nítidos e irretorquíveis, embora dolorosamente trágicos, como os dois grandes conflitos mundiais, as guerras da Coreia e do Vietnã etc., indicou ao Japão o caminho da prosperidade e do avanço sócio-econômico e cultural. Mostrou que a expansão da ciência e da tecnologia é a receita indicada para a superação das etapas inferiores do desenvolvimento, descartando, por estúpida e ineficaz, a utilização da força militar no encaminhamento e solução dos contenciosos internacionais.

Teoricamente, o Japão fora ocupado pelas potências aliadas - Estados Unidos, Inglaterra, França e União Soviética - mas, na realidade, foram os Estados Unidos os únicos a fazê-lo, tendo o seu exército de ocupação o comando do general Douglas Mac Arthur.

Mac Arthur, por determinação do governo norte-americano, desembarcou suas tropas em território nipônico com um objetivo bem preciso, que, durante os sete anos de ocupação (1945-1952), foi perseguido sistematicamente: implantar, no Japão, uma democracia ao estilo e sob a proteção, inclusive militar, dos Estados Unidos, para deter a penetração comunista que então se insinuava em todo o Oriente, a começar pela China de Mao Tsé Tung. Para a consecução deste objetivo, Mac Arthur seguiu rigorosamente a execução de um plano que contemplava as seguintes medidas:

1ª) Instalação de "um tribunal internacional em Tóquio, que

proferiu sete condenações à morte, incluindo o antigo primeiro-ministro Tojo, o qual corajosamente tomou sobre si toda a responsabilidade de começar a guerra no Pacífico; o número de saneados foi de duzentos mil. Também, nos países ocupados pelas tropas japonesas, foram instituídos tribunais, que ordenaram novecentas mil execuções.”<sup>[7]</sup>

2ª) Implantação de um radical programa de reforma agrária, que quase duplicou o número de proprietários, transformando o arquipélago num “país de camponeses-proprietários”. De fato, a lei de reforma agrária, cuja primeira versão, elaborada pelo Ministério da Agricultura japonês, foi rejeitada por Mac Arthur, que a encomendara, considerando-a “tímida”, modificou a estrutura fundiária do Japão. “Suas principais disposições: os proprietários que não trabalhavam a terra eram obrigados a vender tudo que excedesse 1 ‘chobu’ às autoridades locais; estas, depois, vendiam a proprietários-cultivadores até o limite de 3 ‘chobu’ (cerca de 1 ha) nas ilhas de Honshu, Kinshu e Shikoku, e 12 ‘chobu’ na ilha de Hokaido. O preço da terra foi fixado e pago durante trinta anos ao juro de 3,2%, e durante esse prazo não poderia ser vendida. Uma forte inflação que então ocorreu deu como resultado que os proprietários foram praticamente expropriados e a terra socializada.”<sup>[7]</sup> A despeito da grande fragmentação da propriedade agrária, “o nível de vida no campo subiu; a produção agrícola aumentou enormemente; a industrialização intensificou-se, ao mesmo tempo que se evitaram os efeitos políticos da industrialização, estabelecendo-se a base de um eleitorado camponês conservador, que perpetuasse o domínio político do Partido Liberal-Democrático”<sup>[7]</sup>, transferindo para o futuro, como aconteceu com a França – que até hoje se debate com o reacionarismo do seu pequeno produtor rural – uma luta que deverá ser travada para a completa democratização do país.<sup>[10]</sup>

3ª) Liquidação dos “Zaibatsu” e dos monopólios comerciais.

A dissolução destes gigantescos cartéis familiares que, associados ao governo e aos grandes bancos, dominavam literalmente a economia japonesa e possibilitaram ao Japão transformar-se em potência militar imperialista, a partir do início da Era Meiji, representou um tremendo golpe na estrutura econômica do país, que se viu obrigado, através do hábil primeiro-ministro Yoshida, a tergiversar, dissimulando a dominação americana, para conduzir “uma política sutil, que não cedia aos americanos e também não se lhes opunha”. Incompreendido pelas organizações de esquerda, que nutriam terrível ódio aos norte-americanos, Yoshida viria a cair dois anos depois da assinatura do Tratado da Paz de São Francisco, que gerou uma onda de insatisfação no país, “acusado pela esquerda de subserviência aos Estados Unidos.”<sup>[7]</sup> Na verdade, a manutenção dos grandes conglomerados industriais, comerciais e bancários japoneses não interessava a Mac Arthur, muito mais por contrariar os interesses comerciais norte-americanos no Sudeste asiático, do que pela influência nociva que exerciam sobre o desenvolvimento integrado da sociedade japonesa.

A Guerra da Coreia (1950-1953) favoreceu extraordinariamente a disposição dos Estados Unidos em ajudar economicamente o Japão. A posição geográfica estratégica das ilhas nipônicas para o estacionamento, abastecimento e movimentação das tropas militares norte-americanas, fez com que “os guardiães do mundo ocidental” afrouxassem o controle sobre a economia japonesa e permitissem a recriação dos antigos “Zaibatsu” – Mitsubishi, Mitsui, Sumitomo etc. – que, embora sob diversa participação societária (outros grupos substituíram as antigas famílias alijadas), mas igualmente poderosos, para atendê-los no fornecimento de armamento e outros suprimentos bélicos, especialidade familiar a esses gigantescos conglomerados nipônicos desde a época Meiji. Dessa forma, o Japão pôde obter divisas para prosseguir na reconstrução do país, divisas que, também,

foram acumuladas com a economia que representou a supressão das forças armadas determinada pelo Supremo Comando Aliado, sob a superintendência do General Douglas Mac Arthur, que também “removeu os últimos empecilhos para o crescimento econômico [do Japão], ao cancelar todos os pagamentos das indenizações de guerra”.<sup>[9]</sup>

Não é demais repetir que a ocupação norte-americana operou significativas transformações na estrutura de poder do Japão. Além da reforma agrária e da dissolução dos “Zaibatsu”, Mac Arthur e seus jovens assessores, respaldados por profundos estudos sobre a realidade japonesa, impuseram uma nova Constituição ao país. Tal Constituição, simbolicamente referendada “em 10 de abril de 1946, [quando] a maioria da população foi às urnas e votou esmagadoramente em candidatos que [a] apoiavam”, representou a base institucional das reformas preconizadas pelos invasores, pois introduziu no arquipélago a democracia ao estilo ocidental, “reduzindo o imperador a um símbolo despojado de todo o poder e divindade e oferecendo aos trabalhadores o direito de formar sindicatos e negociar coletivamente”, o que não deixou de ser um facho de esperança para um povo “orgulhoso” que se encontrava sem rumo em meio às aflições da derrota e de toda sorte de necessidades resultantes das destruições da guerra.<sup>[9]</sup>

De qualquer forma, os japoneses souberam assimilar a ocupação do país, a primeira – como já disse repetidas vezes – em toda a sua milenar história, embora não hajam conseguido aplacar o sofrimento provocado pelas devastações da guerra e a dor da humilhação causada pela rendição incondicional, nem descartar os “acompanhantes inevitáveis de qualquer exército de ocupação, [como] a corrupção, a prostituição, a droga, o alcoolismo, e as numerosas manifestações de falta de tato dos vencedores em relação aos vencidos, [que] criam um clima que

acaba por se tornar tão anti-americano que, por exemplo, o presidente Eisenhower, poucos anos depois da assinatura do tratado [de paz de São Francisco], já não pode desembarcar no Japão”.<sup>[13]</sup>

O Tratado de Paz de São Francisco, de 8 de setembro de 1951, determinava a desocupação e a recuperação da soberania do Japão em 28 de fevereiro de 1952, data em que, efetivamente, as tropas americanas abandonaram o território nipônico e os japoneses, a partir de então, com maior independência, dão continuidade ao acelerado processo de recuperação de sua economia.

Os efeitos psicossociais da ocupação nunca conseguiram ser superados, pois parcela ponderável do povo japonês, a despeito da política de alinhamento automático adotado pelo governo do seu país em relação aos norte-americanos, a partir de 1981, continua refratária a uma amizade mais íntima com os Estados Unidos, principalmente porque tal amizade tem implicado o estabelecimento de bases navais e aéreas no território nipônico. É o que se poderia chamar síndrome da ocupação, explicável, talvez, entre outros aspectos, pelo fato de o Japão nunca haver sido ocupado por estrangeiros antes de 1945.

Muito mais espetaculares do que as realizações do período de ocupação foram as que os japoneses, libertos do controle dos norte-americanos, puderam implementar depois dessa etapa. “Em primeiro lugar, a maior parte das medidas do período de ocupação foram revertidas. Os ‘Zaibatsu’ voltaram a ser poderosos, as fortes alianças entre setor financeiro e industrial foram reforçadas e restabeleceu-se a função especializada das companhias de comércio na promoção das exportações. Por outro lado, a capacidade do país em mobilizar grande contingente de mão-de-obra qualificada e de capital, aliada à exploração de tecnologia já conhecida, tornou-se uma significativa fonte de

foram acumuladas com a economia que representou a supressão das forças armadas determinada pelo Supremo Comando Aliado, sob a superintendência do General Douglas Mac Arthur, que também “removeu os últimos empecilhos para o crescimento econômico [do Japão], ao cancelar todos os pagamentos das indenizações de guerra”.<sup>[9]</sup>

Não é demais repetir que a ocupação norte-americana operou significativas transformações na estrutura de poder do Japão. Além da reforma agrária e da dissolução dos “Zaibatsu”, Mac Arthur e seus jovens assessores, respaldados por profundos estudos sobre a realidade japonesa, impuseram uma nova Constituição ao país. Tal Constituição, simbolicamente referendada “em 10 de abril de 1946, [quando] a maioria da população foi às urnas e votou esmagadoramente em candidatos que [a] apoiavam”, representou a base institucional das reformas preconizadas pelos invasores, pois introduziu no arquipélago a democracia ao estilo ocidental, “reduzindo o imperador a um símbolo despojado de todo o poder e divindade e oferecendo aos trabalhadores o direito de formar sindicatos e negociar coletivamente”, o que não deixou de ser um facho de esperança para um povo “orgulhoso” que se encontrava sem rumo em meio às aflições da derrota e de toda sorte de necessidades resultantes das destruições da guerra.<sup>[9]</sup>

De qualquer forma, os japoneses souberam assimilar a ocupação do país, a primeira – como já disse repetidas vezes – em toda a sua milenar história, embora não hajam conseguido aplacar o sofrimento provocado pelas devastações da guerra e a dor da humilhação causada pela rendição incondicional, nem descartar os “acompanhantes inevitáveis de qualquer exército de ocupação, [como] a corrupção, a prostituição, a droga, o alcoolismo, e as numerosas manifestações de falta de tato dos vencedores em relação aos vencidos, [que] criam um clima que

acaba por se tornar tão anti-americano que, por exemplo, o presidente Eisenhower, poucos anos depois da assinatura do tratado [de paz de São Francisco], já não pode desembarcar no Japão”.<sup>[13]</sup>

O Tratado de Paz de São Francisco, de 8 de setembro de 1951, determinava a desocupação e a recuperação da soberania do Japão em 28 de fevereiro de 1952, data em que, efetivamente, as tropas americanas abandonaram o território nipônico e os japoneses, a partir de então, com maior independência, dão continuidade ao acelerado processo de recuperação de sua economia.

Os efeitos psicossociais da ocupação nunca conseguiram ser superados, pois parcela ponderável do povo japonês, a despeito da política de alinhamento automático adotado pelo governo do seu país em relação aos norte-americanos, a partir de 1951, continua refratária a uma amizade mais íntima com os Estados Unidos, principalmente porque tal amizade tem implicado o estabelecimento de bases navais e aéreas no território nipônico. É o que se poderia chamar síndrome da ocupação, explicável, talvez, entre outros aspectos, pelo fato de o Japão nunca haver sido ocupado por estrangeiros antes de 1945.

Muito mais espetaculares do que as realizações do período de ocupação foram as que os japoneses, libertos do controle dos norte-americanos, puderam implementar depois dessa etapa. “Em primeiro lugar, a maior parte das medidas do período de ocupação foram revertidas. Os ‘Zaibatsu’ voltaram a ser poderosos, as fortes alianças entre setor financeiro e industrial foram reforçadas e restabeleceu-se a função especializada das companhias de comércio na promoção das exportações. Por outro lado, a capacidade do país em mobilizar grande contingente de mão-de-obra qualificada e de capital, aliada à exploração de tecnologia já conhecida, tornou-se uma significativa fonte de

crescimento acelerado.”<sup>[1]</sup> Assim:

Em 1955 a indústria japonesa já se recuperara da derrota de 1945. Imensos complexos para a produção de aço, de navios e de produtos manufaturados foram formados por uma nova geração de líderes industriais, como resultado de um eficaz plano quinquenal de desenvolvimento, implantado pelo governo japonês, que incluía proteção alfandegária e subsídios a indústrias-chaves.<sup>[9]</sup>

O interesse dos Estados Unidos no desenvolvimento do Japão não cessou após a ocupação. Pelo contrário, com a emergência política de “guerra fria, que começou logo em 1947, a seguir à Segunda Guerra Mundial, e se agravou com a invasão da Hungria (1956) e da Checoslováquia (1968)”<sup>[7]</sup>, os norte-americanos concordaram em ajudar e proteger o crescimento japonês. A periódica “renovação do Tratado de Segurança Mútua entre o Japão e EUA”, invariavelmente repudiado por organizações civis japonesas, é uma demonstração da importância que os norte-americanos atribuem à manutenção de um Japão forte economicamente, para servir de vitrine do capitalismo no Sudeste asiático e, assim, dissuadir possíveis avanços do comunismo naquela região. Por isso, certamente, a 10 de abril de 1955, o *New York Times* estampava em suas páginas uma frase que resumia a preocupação estadunidense: “O Japão precisa ser tornado viável para evitar que ele caia nos braços das potências comunistas, pela simples força das circunstâncias econômicas.”<sup>[5]</sup>

Concretamente, tratados e convenções, envolvendo os Estados Unidos e o Japão, foram celebrados, para favorecer o desenvolvimento do país, depois da Segunda Guerra Mundial, como o Tratado de Tarifas de 1955, o Acordo Tecnológico de 1956 e tantos outros que se sucederam, sempre atribuindo privilégios que contribuíram para o avanço econômico dos japoneses.

Mas a expansão tecnológica e industrial do Japão surpreendeu os Estados Unidos, que hoje se vêem ultrapassados pelos japoneses em muitos campos de desenvolvimento. Trata-se de caso único, porém simples de explicar. É o seguinte: os japoneses souberam – como seus ancestrais, em épocas pretéritas de grandes dificuldades – superar as adversidades com a força de seu engenho e a capacidade de sua determinação, buscando sempre o conhecimento mais avançado para adaptá-lo aos interesses de seu desenvolvimento, além, evidentemente, do tratamento diferenciado que obteve o Japão, sob a proteção dos Estados Unidos.

Entretanto, o Japão não poderia continuar “ad infinitum” a receber estímulos e proteção dos Estados Unidos e outras potências ocidentais sem despertar a insatisfação de nações não beneficiadas por tais privilégios. Além do mais, o Japão sempre relutou em permitir a participação de capital estrangeiro nas suas empresas. Por isso:

Após uma série de pressões dos outros países, sobretudo através do G.A.T.T., o governo japonês emitiu um primeiro ato de liberalização em 1967, através da lei sobre os investimentos estrangeiros, pela qual cerca de 450 empresas poderiam ceder até 50% de seu capital aos investimentos estrangeiros e 80 outras até 100%.<sup>[5]</sup>

A Tabela 1 mostra a situação que se evidenciava, em 1968, com relação às 760 empresas japonesas com participação de capital estrangeiro.



TABELA 1: JAPÃO EMPRESAS COM PARTICIPAÇÃO ESTRANGEIRA (NORTE-AMERICANA E OUTRAS) SEGUNDO O PERCENTUAL DE PARTICIPAÇÃO NO CAPITAL - 1968.

| Percentual de Participação | Quantidade |              |
|----------------------------|------------|--------------|
|                            | Absoluta   | Relativa     |
| Norte Americanas           | 460        | 60,5         |
| Outras                     | 300        | 39,5         |
| <b>Total</b>               | <b>760</b> | <b>100,0</b> |
| 100%                       | 30         | 3,9          |
| Mais de 50%                | 25         | 3,3          |
| 50%                        | 71         | 9,4          |
| Entre 30 e 40%             | 152        | 20,00        |
| Menos de 30%               | 452        | 59,5         |
| Não Identificada           | 30         | 3,9          |

Nota: Tabela elaborada a partir de dados constantes em Cícero Ivan Ferreira Gontijo, A POLÍTICA TECNOLÓGICA NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DO JAPÃO, Rio de Janeiro: MIC/STI, 1975, p.9

A década de 60 foi particularmente proveitosa para o desenvolvimento do Japão, pois seu Produto Nacional Bruto cresceu, no período, a uma taxa média anual de 10,4%, a mais expressiva entre as de todos os países desenvolvidos e em desenvolvimento do Ocidente. No fim do período (1970), “o Japão orgulhava-se de ter um Produto Nacional Bruto igual aos da França e Inglaterra juntos.”<sup>[9]</sup> Foi o que se convencionou chamar de “o milagre econômico japonês”. Na verdade, tratava-se do resultado de um bem implementado programa de investimentos que se iniciara depois da ocupação norte-americana. Para se ter uma idéia da magnitude dos recursos destinados à indústria, basta lembrar que:

(...) os japoneses reinvestiam parcelas significativas do seu PNB – até 32%, ao ano, entre 1956 e 1960 – na modernização de antigas indústrias e criação de fundos para as novas. Incentivos financeiros dessa natureza é que levaram a produção de carros e caminhões do país a passar de cem mil unidades em 1960 para dois milhões em 1970. No início dos anos 70, o Japão competia com a Alemanha Ocidental pela posição de segundo maior fabricante mundial de automóveis. <sup>[9]</sup>

Depois da ocupação norte-americana, o Japão experimentou uma fase de extraordinário crescimento, tendo o seu PNB crescido a taxas verdadeiramente excepcionais. Mas, foi na década de 60 que, como se salientou anteriormente, o país aumentou o ritmo de seu desenvolvimento industrial, passando esse período de “boom” econômico a ser conhecido universalmente como “o milagre japonês”. Foi uma fase, também, de grande efervescência social, em que as agitações estudantis terminaram por paralisar o funcionamento de meia centena de universidades japonesas, inclusive a Universidade de Tóquio, como um reflexo das convulsões juvenis que, em igual período, predominaram na Europa Ocidental, notadamente na França. Tudo isso, entre-

tanto, não foi suficiente para arrefecer o ritmo de expansão da economia japonesa que, na realidade, somente viria a se ressentir com o primeiro “choque do petróleo”, em 1973, levando o Japão a amargar “a primeira queda na sua produção industrial do pós-guerra, aliada a uma grave inflação para os padrões econômicos do país.”<sup>[9]</sup> É desse período (1964), também, o lançamento do trem-bala, que inicia as suas viagens entre Tóquio e Osaka e o começo “da construção do túnel subaquático Seikan de 53 quilômetros, ligando Honshu a Hokaido” <sup>[9]</sup> que se erigem como afirmação inquestionável do desenvolvimento científico e tecnológico do Japão.

A crise do petróleo de 1973-74 serviu para que o Japão demonstrasse, mais uma vez, a sua capacidade de adaptação a situações adversas, conseguindo enfrentá-las com medidas metodologicamente concertadas, para superá-las com habilidade ímpar. Mesmo com o preço nas alturas e com disponibilidades mínimas de petróleo, o país conseguiu implementar um plano de economia energética que possibilitou a retomada do seu crescimento industrial.

(...) Em 1977 o operário médio japonês produzia 33 carros por ano em comparação com os 26 de um norte-americano.

(...) Em 1980, o Japão já conquistara quase um quarto do mercado de automóveis dos Estados Unidos.

(...) a indústria leve japonesa superou a suíça na produção de relógios, e a alemã, na de máquinas fotográficas, lentes e outros equipamentos ópticos.<sup>[9]</sup>

O segundo “choque do petróleo”, em 1979, já encontrou o Japão preparado para suportar os elevados preços do produto no mercado internacional, pois seu parque industrial fora devidamente adaptado para continuar produzindo ininterruptamente a custos competitivos, mesmo com a crítica oferta de insumos

energéticos derivados do “ouro negro”. Ademais, o país pôde arrecadar divisas suficientes para administrar a nova matriz de custos industriais que montara depois do primeiro embargo árabe, em 1973. É que sua indústria eletrônica alcançou excepcional desempenho na década de 80, e já se posicionava entre as maiores do mundo. Tanto isto é verdade que,

Atualmente [primeiros anos desta década] há 580 indústrias eletrônicas [- a Sony foi a pioneira em 1954] competindo no Japão; em apenas uma área, ‘chips’ de memória para computadores, o Japão produz mais da metade do suprimento mundial. Parte desse sucesso se deve a incentivos do governo na área, através do Ministério de Comércio Internacional e Indústria (MITI), com a criação de fundos de pesquisa. Os resultados parecem ser promissores: por volta de 1990, os japoneses esperam estar dominando uma parcela de 30% do mercado mundial de computadores - o triplo de sua participação, no espaço de uma década -, o que se afigura surpreendente, em se tratando de um dos mais avançados produtos do comércio internacional de alta tecnologia.<sup>[9]</sup>

Para que metas tão grandiosas fossem atingidas, foram realizados elevados gastos em P&D pelo Estado e empresários japoneses, com a crescente e majoritária participação destes últimos, embora sob a orientação do governo, sempre buscando o entendimento com o setor privado - principalmente as grandes empresas -, para alavancar o desenvolvimento industrial do Japão.

A Tabela 2 mostra os gastos em P&D dos principais países industrializados do Ocidente, onde o Japão aparece com uma ascendente participação em relação ao seu PNB, bem assim com uma participação decrescente destes mesmos dispêndios por parte do setor público.

TABELA 2: GASTOS EM PESQUISA E DESENVOLVIMENTO NO JAPÃO E NOS MAIS INDUSTRIALIZADOS PAÍSES DO OCIDENTE

| Países     | Ano  | % do PNB | % Financiado com Recursos Públicos |
|------------|------|----------|------------------------------------|
| Japão      | 1970 | 1,96     | 25,6                               |
|            | 1975 | 2,13     | 27,5                               |
|            | 1980 | 2,41     | 25,8                               |
|            | 1983 | 2,95     | 22,2                               |
| EUA        | 1970 | 2,89     | 57,0                               |
|            | 1975 | 2,53     | 51,4                               |
|            | 1983 | 2,99     | 46,0                               |
| Alemanha   | 1983 | 3,20     | 42,3                               |
| França     | 1982 | 2,32     | 57,8                               |
| Inglaterra | 1981 | 2,76     | 49,6                               |

FONTE: Science and Technology Agency, Japan in MONETA, Carlos J.: "La Reestructuración Industrial en el Japon", pg. 193, "apud" Maria Leticia Duarte de Andrade, Experiências Internacionais Comparadas em Ciência e Tecnologia: O Caso Japonês, Rio de Janeiro: COPPE, Curso: Ciência, Tecnologia e Estado, 1988, p.23.

Nestas condições, o Japão, em 1983, consegue uma produção total superior a 1 trilhão de dólares ao ano, alcançando-se à posição de segunda potência econômica do mundo não-comunista. É assim que, em circunstâncias tão alvissareiras, seus reiterados avanços no desenvolvimento científico e tecnológico consolidam a crença de que o mundo assiste à materialização de um "milagre econômico" no arquipélago nipônico.

Convém ressaltar, entretanto, que tudo que o Japão conseguiu até os dias atuais, o foi, principalmente, graças à integração e à vontade do seu povo, pois a participação do Ocidente tem sido episódica e supletiva. A permanência da situação privilegiada de que hoje desfruta o Japão somente pode ser garantida pelos seus nacionais, não sendo demais recordar que a civilização ocidental que, no século XVI, levou a religião cristã às ilhas, transferiu para o país, quatro séculos depois, o inferno nuclear, através do lançamento de bombas atômicas sobre Hiroxima e Nagasaki (coincidência?), justamente suas duas cidades mais predominantemente cristãs.

Por outro lado, a vinculação incondicional dos japoneses aos interesses ocidentais parece não ser promissora ao fortalecimento das relações entre os povos do mundo, pois a atual política de "total alinhamento do Japão com os EUA", implantada a partir da renúncia de Zenko Suzuki em candidatar-se à presidência do PLD, e a conseqüente eleição de Iasuhiro Nakasone para o cargo de primeiro-ministro, em 1982, embora sirva para sustentar temporariamente um precário equilíbrio entre as duas maiores superpotências mundiais, coloca em risco a iniciativa de um possível projeto de democratização das relações internacionais, que implicaria o reconhecimento efetivo do princípio de auto-determinação dos povos, na não-ingerência nos assuntos internos de cada país por parte das economias líderes e na renúncia ao uso da força para a solução das naturais divergências entre as nações.

## 2.5 Mitos e Realidades do "Milagre Japonês"

A extraordinária e rápida passagem da economia japonesa de uma situação de atraso feudal para a contemporaneidade pós-industrial tem sido motivo de especulações as mais diversas, sendo, entretanto, as mais comuns relacionadas com explicações míticas, que escondem ou mascaram a realidade e os verdadeiros motivos de tão notável trajetória. Os mitos costumam encobrir a realidade intrínseca, a verdadeira natureza do objeto analisado, projetando uma imagem deturpada do mesmo. Porém, conseguem transmitir a impressão de que consubstanciam a verdade, porque dão tratamento inadequado aos fatos explicativos do real, magnificando uns e diminuindo a importância de outros. No caso da formação do Japão-potência, vários mitos foram difundidos "urbi et orbi", distorcendo a realidade dos fatos e oferecendo explicações que dificultam a sua compreensão, porquanto não observam devidamente a imanência do objeto em sua integralidade.

Amiúde o Japão é apresentado ao mundo como um país que conseguiu estrondoso sucesso na sua modernização porque:

1º) foi extraordinariamente beneficiado pela ajuda e proteção dos Estados Unidos, durante e após a ocupação do país, no pós-guerra;

2º) o japonês é um povo pouco criativo e, portanto, imitador, que, para alcançar altos índices de desenvolvimento industrial, procurou o caminho mais fácil da pirataria tecnológica, copiando os produtos mais avançados do Ocidente, para abarrotar os mercados mundiais com "imitações baratas";

3º) o trabalhador japonês é duplamente espoliado, pois pos-

sui jornada de trabalho muito longa e é pessimamente remunerado, fato que serve para diminuir os custos da produção e, conseqüentemente, colocar o Japão em vantagem no comércio mundial de manufaturados.

Os mencionados mitos, que na realidade são "meias-verdades" e, portanto, conforme a sabedoria popular, "mentiras inteiras", podem ser derrubados com os argumentos seguintes.

Primeiramente, embora os norte-americanos hajam, de fato, beneficiado o Japão com privilégios e concessões incomuns, fizeram-no principalmente em consideração à posição estratégica do Japão no Sudeste Asiático, que favorecia e ainda favorece os interesses dos Estados Unidos, que temem a penetração soviética na região. Provavelmente a ajuda estadunidense ao Japão teria surtido outros efeitos se destinada a qualquer outro país do mundo. Tanto assim que os japoneses, hoje em dia, surpreendem e amedrontam os Estados Unidos, pela facilidade como conseguem superar, seguidamente, os recordes mundiais de produtividade que, quase sempre em mãos de norte-americanos, pareciam imbatíveis. Na verdade, o Japão deve os seus retumbantes êxitos, preponderantemente, à feliz conjugação de esforços do seu governo e sociedade, que, juntos, souberam vencer todos os obstáculos que se antepuseram à sua trajetória vitoriosa para a modernidade. O apoio dos norte-americanos foi importante, mas não determinante, na superindustrialização japonesa. Fatores históricos, como a sua homogeneidade cultural, e políticos, como o seu sistema educacional ou, ainda, institucionais como a associação do Estado com os empresários, na criação dos grandes conglomerados industriais e comerciais, além do papel desempenhado pelo sincretismo religioso, foram os ingredientes mais explicativos do chamado "milagre japonês". A atuação acordada do governo com os grandes empresários deu ao Japão primazia de possuir um sistema singularíssimo de planejamento indus-

trial, onde as decisões da política industrial “não são tomadas pelo Estado, mas dentro do Estado. A concorrência e sua regulação são constituídas no interior do espaço público, entre os grandes conglomerados, as agências estatais e os organismos sindicais. Esta articulação se reproduz no âmbito da empresa, onde um grande número de empregados estáveis fiscaliza o andamento do processo de trabalho e procura detectar os problemas de produção (grifos orginais).”[2]

Quanto ao mito de que o povo japonês, pouco criativo, pratica a pirataria industrial, copiando o Ocidente e abarrotando os mercados mundiais com “imitações baratas” dos seus produtos, é bom lembrar que a prática do Japão, neste terreno, é muito mais decente do que a dos demais países industrializados, pois tem consistido, basicamente, em “consagrar abundantes recursos japoneses à compra das técnicas americanas [ principal, porém não exclusivamente ] e aos equipamentos fabricados pelos americanos para fazê-los funcionar, sim, mas permitir aos americanos investir seus capitais em grande escala no Japão e trazer seu pessoal para fazer frutificar esta técnica em seu proveito, não.”[5] Ademais, os japoneses têm-se preocupado em conhecer exaustivamente a legislação mundial sobre a propriedade industrial, para obter vantagens no aproveitamento das marcas e patentes internacionais que se afigurarem importantes para o seu desenvolvimento científico e tecnológico. A história japonesa demonstra, outrossim, que esse país sempre procurou pautar o seu desenvolvimento pela prática consciente de atribuir prioridade máxima ao setor educacional, o que facilitou a criação, adaptação e disseminação do conhecimento científico e tecnológico em todas as áreas. Não são registrados, no Japão, episódios como o da fabricação do avião supersônico soviético, que foi copiado de um protótipo franco-britânico do Concorde, através de uma bem urdida trama de espionagem tecnológica. Há casos, porém, no Japão, como o da aquisição de produtos ocidentais que foram

aperfeiçoados e lançados no mercado interno e internacional, à semelhança do que fez a França no início de sua industrialização, quando adquiriu locomotivas britânicas para servirem de modelo a serem utilizados nas ferrovias francesas. Para se ter uma idéia da disposição com que o Japão se lançou na busca do conhecimento científico e tecnológico, os seguintes dados põem abaixo, irremediavelmente, o mito da imitação japonesa: “no ano de 1978 houve no Japão 141.000 pedidos de registro [ de patentes ], contra 10.000 nos Estados Unidos, 4.000 na Alemanha Federal, 3.000 na Grã-Bretanha e 2.000 na França.”[7] Com relação à presença maciça do Japão nos mercados mundiais, com “imitações baratas”, veja-se a refutação a seguir:

Quanto à idéia de que o Japão abarrotou os mercados mundiais com produtos baratos, é verdade que os japoneses copiaram muitas idéias e técnicas do Ocidente, mas tem-se tornado cada vez mais difícil descartar como meras imitações as excelentes máquinas fotográficas, carros-esporte e outros produtos exportados de primeira qualidade. Em todo caso, a receita das exportações japonesas, apesar de esplêndida, representou, nos últimos anos, escassos 12,5% do PNB total do país. Como membro do comércio internacional, o Japão classificou-se bem atrás da Grã-Bretanha (20,4% do PNB em 1983), Alemanha Ocidental (25,8%) e Canadá (23,5%).[9]

Tampouco se pode acoiar de pouco dotado de inventividade um povo que está sempre criando e recriando a sua ciência e tecnologia em cima daquilo que existe de mais oportuno e importante para o seu desenvolvimento. Não possuiriam dotes criativos, os japoneses, se porventura ignorassem e não se utilizassem do fabuloso estoque de conhecimento científico e tecnológico acumulado pela humanidade até o presente.

Documentos oficiais japoneses, como *Japanese Science Pol-*

*icy in the 1970 's*, estão preches de informações e análises sobre a política científica e tecnológica do país. Ali não se escondem as intenções do Estado japonês em implementar programas de C&T em que a inserção do Japão na economia mundial é projetada para verificar-se em escala crescente, aumentando, por conseguinte, os interesses internacionais do país. Nesses documentos, as preocupações do Japão com o homem, com a natureza e com as relações internacionais são explicitadas claramente .

Falar em pirataria ou espionagem industrial do Japão é desconhecer, por exemplo, que, pelos japoneses, “no período compreendido entre 1950 e 1962, cerca de 2.000 contratos de cooperação técnica foram assinados com sociedades estrangeiras, das quais dois terços eram americanas.”<sup>[5]</sup>

Duvidar da inventividade do povo japonês é ignorar o seguinte:

O rigoroso sistema educacional japonês é considerado o melhor do mundo. Todos devem freqüentar a escola, 240 dias por ano, durante pelo menos nove anos. E, apesar de o segundo grau ser optativo, mais de 90% das crianças atualmente completam os três anos de curso. Uma medida da eficácia do sistema japonês é o desempenho dos jovens de 10 a 14 anos em testes padronizados dados a crianças de 19 países industrializados; suas notas foram as mais altas na maioria das matérias.<sup>[9]</sup>

Não se pode chamar de pouco criativo um povo cuja economia é a terceira do mundo, apesar de depender da importação de “99,8% do petróleo que consome, 90,7% do gás natural e 81,8% do carvão – 70% de todas as suas necessidades energéticas”. Um país que, para “reduzir a dependência (...) em relação ao petróleo estrangeiro, (...) introduziu medidas de manutenção que fizeram o consumo de energia industrial diminuir 8% em relação a seu

pico na década de 70.”<sup>[8]</sup>

O mito sobre a espoliação do trabalhador japonês, também, pode ser facilmente demolido pelo conhecimento dos fatos.

Conforme foi observado em diversas passagens desse documento, o Japão chegou à modernidade tardiamente. Até 1868 o país continuava envolvido pelo feudalismo, onde predominavam, logicamente, formas primitivas de relações e condições de trabalho. A ruptura que representou a passagem do feudalismo para a idade moderna japonesa já encontrou a Europa Ocidental e os Estados Unidos em plena idade contemporânea, com a Revolução Industrial em pleno desenvolvimento. Como a passagem de um modo de produção para outro mais evoluído não extingue de chofre as formas de produção de regime anterior, o Japão continuou durante algum tempo convivendo com práticas atrasadas em suas relações de produção. Tudo isso no Japão foi muito rápido, tanto assim que em algumas décadas o Japão conseguiu fazer predominar as formas mais avançadas de produção.

Depois da ocupação norte-americana (1945-1952), o Japão ainda conservava, em razão de sua história, relações de produção atrasadas, que explicam, inclusive, os baixos custos de produção vigentes na indústria japonesa nos anos 60, comparados com os dos Estados Unidos e países industrializados da Europa Ocidental. Tudo, porém, foi olímpicamente superado, e o Japão, nos dias que correm, tem uma jornada de trabalho de 40 horas semanais e os salários, na maioria da indústria, são comparáveis aos dos países industrializados europeus ocidentais.

Assim, os baixos salários e a longa jornada de trabalho, embora a produtividade do trabalhador japonês seja superior, em muitos setores; à de quase todos os países avançados, não se observou no Japão, em magnitude e tempo, a deplorável exploração

dos trabalhadores registrada durante a Revolução Industrial, que somente viria proporcionar razoáveis condições de vida aos trabalhadores um século depois, mesmo assim, em grande parte, à custa das condições miseráveis impostas pelo capitalismo internacional aos países coloniais da América Latina, Ásia e África.

Ademais, o trabalhador japonês desfruta de um instituto inédito nas demais economias mundiais, qual seja o chamado emprego vitalício, adotado pela maioria das grandes e médias empresas japonesas. Isto não deixa de ser um item importantíssimo para angariar a simpatia do trabalhador, pois atende uma das maiores preocupações do homem moderno, que é a segurança no emprego. Assim, as diferenças salariais, que são mínimas, existentes entre o Japão e os Estados Unidos, são compensadas por esse mecanismo de política de emprego, razão, talvez, da dedicação inexcedível do trabalhador japonês a sua empresa, que funciona como uma extensão do seu lar.

O Japão desponta hoje como superpotência mundial e se distingue como um grande laboratório de idéias e ação, que pode servir de exemplo às nações subdesenvolvidas do universo.

## 2.6 Conclusões e Considerações Finais

O Japão é um país que atravessou todas as etapas de sua evolução sócio-econômica infenso à ocupação e dominação estrangeiras, até 1945, quando se viu ocupado pelos norte-americanos, como representantes das forças vitoriosas na II Grande Guerra. Há vestígios pré-históricos de que recebeu influências culturais da China e da Coréia, a partir do legendário ano de 660 a.C., consagrado pelo xintoísmo à fundação do Império Yamato, tendo Jimu como seu primeiro imperador.

E evidências históricas confirmadas das contribuições culturais coreanas e chinesas, principalmente depois do início da era cristã que, seguramente, ajudaram a moldar a natureza e o caráter da sociedade japonesa.

Praticamente, não experimentaram, também, os japoneses rupturas político-culturais na consolidação de sua formação sócio-econômica, durante a sua história. Seu país permaneceu como Estado de linhagens, com predominantes conotações feudais, até o ano de 1854, quando foi forçado a abrir seus portos ao comércio internacional, ante a ameaça de uma esquadra norte-americana estacionada na baía de Edo (Tóquio).

A industrialização do Japão, sua revolução burguesa, começou com a gloriosa Era Meiji, que sucedeu aos mais de 200 anos de enclausuramento a que se submeteu o país durante os xogunatos Tokugawa. O período Meiji, burocrático e autoritário, demonstrou, entretanto, extrema eficiência administrativa para transformar o arquipélago numa potência militar e num Estado moderno, erigindo a educação como princípio basilar: “aprender é um dever capital, pois que ser ignorante é ficar igual aos animais e plantas.”<sup>[13]</sup>

O mais impressionante no processo de modernização do Japão está configurado em dois aspectos, ambos singulares: eficácia e celeridade. Foi eficaz na medida em que conseguiu construir sua matriz de conhecimentos científicos e tecnológicos, adotando como paradigma o que existia de mais moderno nos Estados Unidos e nos países industrializados da Europa Ocidental, para transformar-se na primeira economia capitalista do Oriente. Extremamente rápido, o capitalismo japonês alcançou a maioria no curto período de uma geração, conseguindo testar com êxito o seu poderio militar perante os chineses (1894-1895) e os russos (1905).

Um ingrediente entretanto mudou o curso histórico do Japão, que não pôde ver o desenvolvimento de suas forças produtivas contribuir, na mesma medida, para a democratização de sua sociedade. Foi a crescente escalada dos militares ao poder, capturando o Estado e a sociedade civil japonesa, para sobrepor aos interesses maiores da nação um militarismo exacerbado, que contaminou a opinião pública, inoculando-lhe o vírus do ultranacionalismo expansionista, através da difusão da “teoria do espaço vital”, segundo a qual o país somente poderia continuar crescendo com a dominação dos demais povos asiáticos. Assim, utilizando-se do engodo e da mentira, como a simulação de “sabotagem à Ferrovia Sul-Manchuriana”, que mentirosamente atribuem aos chineses, os militares invadem a Manchúria e prosseguem na prática do expansionismo, contando com a aprovação equivocada do ludibriado povo japonês. Ainda mais, para consolidar a sua dominação interna, os militares não vacilaram em disseminar o terror e praticar assassinatos. O país passou a viver momentos de um Termidor asiático, com assassinatos de políticos, empresários e homens do governo, inclusive ministros, por eles identificados como corruptos, gananciosos e subservientes aos interesses externos.

A diplomacia americana, como sói acontecer, não foi hábil o bastante para evitar que os japoneses se aproximassem cada vez mais das potências nazi-fascistas, e o Japão sela compromisso com a Alemanha e a Itália, a partir do Pacto Anti-Komintern, que culminaria com a sua participação na II Grande Guerra, ao lado desses dois países.

Caso único, na história dos povos, de país que se manteve incólume à dominação externa por mais de dois milênios, que forjou uma monolítica unidade política em mais de duzentos anos de voluntário enclausuramento, que se conservou feudal até o terceiro quartel do século passado e que sempre assimilou as-

pectos culturais alienígenas conservando os seus valores internos. O Japão pode apresentar-se, hoje, ao mundo, como uma formação sócio-cultural “sui generis” que, embora enfrentando problemas, como todos os demais países capitalistas industrializados, tem mostrado aptidão de superá-los com uma capacidade organizadora sem paralelo.

Porém, tudo que se afirmou até aqui não significa que o Japão é um caso de desenvolvimento “fácil” como o dos Estados Unidos, conhecido na literatura como o “parto sem dor” da evolução histórica do capitalismo. Pelo contrário, a excepcional posição que o Japão conquistou no concerto das nações foi conseguida com muito sacrifício, à custa de muito esforço, de muita determinação, porém, como se procurou demonstrar, sem rupturas na unidade política do país, pelo menos até o final da II Guerra Mundial.

Depois da II Guerra Mundial, absorvidos os traumas das devastações, da humilhação pela rendição e da submissão vexatória ante a ocupação pelos norte-americanos de 1945 a 1952, o Japão superou-se a si próprio e aos demais países industrializados do Ocidente, à exceção dos Estados Unidos, colocando-se na posição de terceira potência mundial, com um PNB que, em 1983, ultrapassou o equivalente a 1 trilhão de dólares norte-americanos.

O Japão assentou o seu desenvolvimento econômico recente em bases preponderantemente científicas e tecnológicas. Logo depois da ocupação, seus primeiros planos de desenvolvimento enfatizaram as diretrizes orientadas para a infra-estrutura e o fortalecimento dos grandes conglomerados que deveriam dedicar-se à produção em massa e melhorar a qualidade dos produtos industriais japoneses, com vistas a atender ao mercado interno e a disputar parcela cada vez maior do mercado internacional de *commodities*.



Posteriormente, ou seja, a partir da década de 70, principalmente depois do primeiro choque do petróleo, os japoneses orientaram o seu desenvolvimento para “o vetor tecnologia-eficiente”, que consiste na obtenção de produtos de alta qualidade a baixos custos operacionais, economizando insumos energéticos e matérias-primas. Também, consideraram os japoneses a importância de preservar o meio ambiente, em face dos efeitos danosos que o tipo de desenvolvimento anterior provocara sobre a qualidade de vida dos japoneses, notadamente nas grandes cidades.

A partir do início da presente década, o Japão passou a preocupar-se preponderantemente pelo desenvolvimento das chamadas *high-tech*, com destinação, inclusive, de abundantes recursos para a pesquisa básica.

Mas o progresso técnico é um fator desestabilizador do sistema econômico, pois, ao emprestar celeridade ao processo de desenvolvimento das forças produtivas, desarticula a estrutura vigente modificando as relações de produção. Como diria Sonntag, sintetizando a teoria evolutiva de Marx: “as contradições entre o estado de desenvolvimento das forças produtivas e o das relações de produção é o motor decisivo para o desenvolvimento social.”<sup>[11]</sup>

Steindl afirma, reiteradamente, o caráter desigual do progresso técnico:

(...) O progresso técnico apresenta duas faces: de um lado, aumenta a desigualdade; de outro lado, oferece a oportunidade para o aumento do padrão mínimo de subsistência do trabalhador; o resultado destas duas forças depende das circunstâncias.

Numa comunidade industrial moderna [ como a japonesa ] o progresso técnico (no seu sentido mais amplo) está a todo tempo criando desigualdades.<sup>[12]</sup>

Já Luciano Coutinho e Luiz Gonzaga Belluzzo, preocupados em demonstrar a maneira desigual como ocorre a difusão do progresso técnico, advertem:

A difusão dos novos métodos de produção tende sempre a ocorrer de forma desigual, em função: a) da avaliação empresarial quanto aos efeitos da introdução dos novos processos sobre a taxa esperada de lucro; b) do grau e forma de organização da concorrência capitalista em cada mercado e, c) da existência, ou não, de políticas deliberadas de renovação industrial, conduzidas pelo Estado.<sup>[3]</sup>

O acelerado desenvolvimento da ciência e tecnologia no Japão tem sido um fator a mais a dificultar a condução do processo de desenvolvimento japonês, mas com planejamento e hábil gestão os japoneses têm sabido regular este movimento problemático.

O planejamento do desenvolvimento do Japão, tendo como vetor estratégico a ciência e a tecnologia, não é um passatempo lúdico, como na maioria dos países em desenvolvimento, mas um trabalho sério e competente, que tem procurado administrar as contradições do capitalismo japonês.

O Japão, evidentemente, como país capitalista avançado, tem-se defrontado com problemas semelhantes aos dos seus

congêneres do mundo ocidental. Tais problemas estão relacionados às contradições e à instabilidade intrínsecas ao modo de produção capitalista.

As contradições e a instabilidade imanentes ao capitalismo, ingredientes catalisadores da crise, recebem no Japão um tratamento relativizador, qual seja, a atuação conjunta do Estado, dos grandes empresários e trabalhadores, chamada por alguns de "simbiótica", que procura administrar a regulação do funcionamento da economia japonesa, circunscrito a limites até agora não devidamente definidos.

## Referências Bibliográficas

- [1] ANDRADE, Maria Letícia Duarte de. **Curso: Ciência, Tecnologia e Estado**. Lisboa: Editorial Inquérito, 1985.
- [2] BELUZZO, Luiz G. Vanguarda do atraso. **Isto é Senhor**, n.1017, p. 31, 1990.
- [3] COUTINHO, Luciano Galvão; BELUZZO, Luiz Gonzaga de Mello. A microeletrônica e o novo padrão de acumulação capitalista. **Indicadores da Conjuntura Sergipana**, Aracaju, v.9, n.1, p.95-101, 1981.
- [4] EISENSTADT, Samuel N. **Revolução e a transformação das sociedades**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1979. p.324-5
- [5] GONTIJO, Cícero Ivan Ferreira. **A política tecnológica no processo de desenvolvimento do Japão**. Rio de Janeiro: MIC/STI, 1975.
- [6] GRANDE, História Universal. Rio de Janeiro: Bloch Editores, 1976. v.1, p.196.
- [7] JANEIRA, Armando Martins. **Japão: a construção de um país moderno**. Lisboa: Editorial Inquérito, 1985. p.20
- [8] JAPÃO. Council for Science and Technology. **Japanese Science Policy in the 1970's**. Tóquio: Prime Minister's Office, 1971. passim
- [9] NAÇÕES do Mundo: Japão. Rio de Janeiro: Editora Cidade Cultural, 1987. p.80-81
- [10] Silva, Nilton Pedro da. Chayanov: a herança populista e a unidade econômica familiar não assalariada. **Ecoss - Ensaios Econômicos e Sociais**, Aracaju, v.1, n.1, p.21-32, 1987.

- [11] SONNTAG, Heing Rudolf. Epílogo á edição alemã. In: O PROCESSO civilizatório. São Paulo: Vozes, 1978.p.227.
- [12] STEINDL, Joseph. Progresso Técnico, distribuição e crescimento. In: PROGRESSO técnico e teoria econômica. São Paulo: Hucitec; Campinas: UNICAMP, 1980.p.39-58
- [13] ZIERER, Otto. **Pequena história das grandes nações: Japão.** São Paulo: Círculo do Livro [19—]

### 3. ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS TECNOLÓGICAS NO JAPÃO: O SISTEMA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR E SUA ESTRUTURA \*

#### 3.1 Introdução

Partindo de uma análise de recentes alterações na estrutura produtiva, advindas de um novo paradigma tecnológico que vem se implantando, a pesquisa procura verificar como o sistema educacional, no Japão, a ela vem se adequando. Ressalte-se que, se por um lado é fundamental a manutenção de um sistema de pesquisa complexo, que se baseia em recursos humanos altamente qualificados, seja nas áreas básicas, seja nas novas áreas multidisciplinares, para poder acompanhar a médio prazo os avanços tecnológicos e antecipá-los, por outro lado a formação tradicional de recursos humanos é um entrave para o setor produtivo implantar os novos produtos e processos. Neste sentido, fez-se importante a formação de novos profissionais para atendimento das necessidades do setor industrial.

O trabalho faz uma análise das diferentes estruturas educacionais no Japão, mostrando qual o papel ocupado pelo Estado e pelo setor privado, bem como suas interações. Para tanto, verifica-se uma estrutura bastante diferente da brasileira, existindo nitidamente uma hierarquização das universidades. Em primeiro lugar, apenas algumas são responsáveis pela formação dos pesquisadores de alto nível, que suprem as necessidades dos centros de pesquisa; em segundo lugar, existe uma grande flexibilidade na criação de faculdades tecnológicas e faculdades de

\*As seções 3.2, 3.3 e 3.4 contaram com a colaboração do economista José Lacet de Lima, da UFRN.

curta duração, normalmente financiadas pelo setor privado, que vêm atender às necessidades específicas do setor produtivo.

Se é verdade que no Pós-Guerra, principalmente até meados da década de 60, quando o processo de desenvolvimento japonês se caracterizava pelo chamado modelo “imitativo” e era comandado pelo Estado e pela iniciativa privada, a universidade com uma estrutura “seniorial” não teve papel decisivo nesse processo, o mesmo não ocorre a partir dos anos 70, quando ela foi incorporada ao modelo de crescimento, principalmente no que tange ao papel estratégico que a pesquisa básica assumiu para a solução de problemas locais e para a disputa de mercados externos. E, neste sentido, a própria estrutura universitária pré-existente apresentava fatores que auxiliaram sua inserção.

Muito tem sido escrito sobre a relevância da Ciência no Japão e de seu sistema educacional, mas não se ressalta como o sistema vem sendo flexibilizado para permitir uma maior interação e adequabilidade ao sistema produtivo. Neste sentido, embora não seja tema central das análises realizadas, procura-se verificar como aspectos culturais são determinantes para permitir esta flexibilização do ensino e pesquisa universitária.

### 3.2 O Sistema Educacional Superior Japonês

Passando de pouco mais de quinhentos mil estudantes, em 1955, para cerca de dois milhões e setecentos mil, em 1988, o sistema educacional superior japonês teve um enorme crescimento nos últimos anos. Este crescimento veio acompanhado de uma mudança de estrutura que lhe permitiu adequar-se ao seu crescimento quantitativo. Neste sentido surgiram diferentes estruturas universitárias de ensino e pesquisa, como pode ser observado na

descrição a seguir.<sup>[9]</sup>

Há quatro tipos de instituições de ensino superior no Japão: (1) universidades; (2) faculdades de curta duração (*junior colleges*); (3) faculdades de tecnologia (*colleges of technology*) e (4) faculdades de treinamento especial (*special training colleges*). Estas últimas são escolas de treinamento especial que oferecem cursos de nível universitário. Em 1988, havia 490 universidades, 532 faculdades de curta duração, 62 faculdades de tecnologia e 2.328 faculdades de treinamento especial. O número de estudantes matriculados nestas instituições de ensino superior era de 1.994.615, 374.000, 17.000 e 386.000, respectivamente. Em 1960, havia 245 universidades e 280 faculdades de curta duração freqüentadas por cerca de 630.000 e 80.000 alunos, respectivamente. O número de estabelecimentos, portanto, quase duplicou, e o de estudantes triplicou nos últimos 25 anos.

A universidade, como centro de aprendizagem, tem por objetivo dedicar-se ao ensino e ao estudo aprofundado do saber técnico e do aprendizado profissional, bem como propiciar conhecimentos amplos e desenvolver habilidades intelectuais, morais e práticas. Os cursos das universidades duram quatro anos, excetuando-se os das faculdades de medicina, odontologia e veterinária que duram seis.

O principal objetivo da faculdade de curta duração é ensinar e pesquisar, em profundidade, matérias acadêmicas específicas e desenvolver as habilidades necessárias à vida prática e ao exercício de determinadas profissões. Os cursos destas instituições são completados em dois ou três anos.

O acesso aos cursos de graduação das universidades e das faculdades de curta duração é permitido a quem concluiu a escola

secundária superior, ou aos que completaram com sucesso os doze anos de escolarização do sistema regular de ensino.

As faculdades de tecnologia proporcionam cinco anos de educação integrada aos que terminaram a escola secundária inferior. Elas têm por finalidade ensinar disciplinas acadêmicas específicas, de maneira aprofundada, e cultivar as habilidades requeridas em certas atividades profissionais.

A faculdade de treinamento especial é um novo tipo de instituição educacional, criada legalmente em 1976. Dedicase à educação sistemática com o intuito de capacitar o seu aluno para determinadas profissões e para a vida prática, além de elevar o seu nível cultural. Seus cursos duram um ano, ou mais. A carga horária anual deve ser de 800 horas. Isto faz com que, efetivamente, haja considerável número de cursos que devem se estender por até dois anos.

A escola de treinamento especial, de nível secundário, tem seus cursos abertos àqueles que concluíram os cursos secundários inferiores, ao passo que as faculdades de treinamento especial recebem os alunos concluintes dos cursos secundários superiores. Podem, ainda, aceitar qualquer pessoa, mas apenas em seus cursos gerais. Uma escola de treinamento especial que mantém curso de nível superior é chamada de Faculdade de Treinamento Especial, e é considerada como instituição de ensino superior. Contudo, não se encontra ainda institucionalizada a ponto de os egressos de seus cursos poderem ascender aos níveis subseqüentes das universidades, das faculdades de curta duração e das faculdades de tecnologia.

TABELA 3: NÚMERO DE INSTITUIÇÕES DE EDUCAÇÃO SUPERIOR  
1983

| Inst.    | Univ. | Fac. de Curta Duração | Faculdade de Tecnologia | Fac. de Treinamento Especial |
|----------|-------|-----------------------|-------------------------|------------------------------|
| Federal  | 96    | 36                    | 54                      | 164                          |
| L. Publ. | 34    | 51                    | 4                       | 145                          |
| Partic.  | 328   | 441                   | 4                       | 2019                         |
| Total    | 458   | 528                   | 62                      | 2328                         |

NOTA: "Federal" é a universidade mantida pelo Governo Central, "L. Pública, ou Local Pública" é a mantida pelo governo local (pelo município ou prefeitura) e "Partic." por entidades particulares legalmente autorizadas a criar e manter escolas.

TABELA 4: NÚMERO DE ESTUDANTES MATRICULADOS EM  
EDUCAÇÃO SUPERIOR 1983

| Inst.   | Escolas de Pós-Grad. | Cursos de Graduação | Faculd. de Curt.Dur. | Faculd. de Tecnologia | Faculd. de Trein.Esp. |
|---------|----------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Federal | 37942                | 374753              | 16478                | 14899                 | 16667                 |
| L.Publ. | 2737                 | 47629               | 19927                | 1473                  | 20337                 |
| Partic. | 21322                | 1307245             | 338230               | 1114                  | 348957                |
| Total   | 62001                | 1729637             | 374635               | 17486                 | 385961                |

A distribuição percentual de estudantes por instituições federal, local pública (isto é, mantidas pelas prefeituras ou governo municipal – aqui consideradas como públicas) e particular é a seguinte: a) escolas de pós-graduação: 61,2% dos estudantes deste nível estão nas universidades federais, 4,4% nas públicas e 34,4% nas particulares; b) cursos de graduação: 21,7% dos estudantes estão nas federais, 2,8% nas públicas, 75,6% nas particulares; c) faculdades de curta duração: federais 4,4%, públicas 5,3%, particulares 90,3%; d) faculdades de tecnologia: federais 85,2%, públicas 8,4% e particulares 6,4%; e) faculdades de treinamento especial: federais 4,3%, públicas 5,3% e particulares 90,4%. Conseqüentemente, o peso relativo das instituições federais é alto no nível da pós-graduação e faculdades de tecnologia, enquanto que o das instituições particulares é muito alto nos demais níveis.

No entanto, deve-se ressaltar que dentro das instituições de ensino superior japonesas também existe uma hierarquização diferenciando as mesmas. Desta maneira, são consideradas como universidades de pesquisa, ou seja, aquelas que além de realizarem cursos de pós-graduação realizam pesquisas de maneira particularmente significativa, apenas 24, sendo 15 universidades federais, 4 locais e 5 particulares. São nessas 15 universidades federais que, particularmente, está concentrado o sistema de pesquisa, como será visto mais adiante.

### 3.3 A Coordenação Governamental e o Financiamento da Pesquisa Universitária

O Ministério da Educação, Ciência e Cultura - MONBUSHO, é responsável pela promoção de todos os campos da ciência, incluídos os das ciências humanas, sociais, naturais, engenharia, medicina e agricultura.

Com o intuito de promover a pesquisa científica, especialmente a conduzida pelas universidades, o Ministério responsabiliza-se: a) pela criação e pela manutenção financeira das universidades federais e institutos de pesquisas vinculados; b) pelos subsídios às universidades particulares e públicas locais; c) pelo financiamento aos projetos apresentados pelos pesquisadores; d) pelo apoio financeiro às atividades das instituições governamentais de pesquisa sob sua jurisdição (Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais, Instituto Nacional para a Educação Especial etc., e à Academia do Japão, e e) pela concessão de subsídios à Sociedade Japonesa para o Progresso da Ciência (JSPS).

A Sociedade Japonesa para o Progresso da Ciência é uma entidade semigovernamental. Fundada em 1932 e reorganizada em 1967, a JSPS executa vários programas de promoção de ciência, incluindo bolsas de pesquisa e cooperação internacional com recursos alocados pelo Ministério da Educação, Ciência e Cultura.

Dentro do Ministério, o Bureau de Ciência e Assuntos Internacionais detém a responsabilidade básica pela promoção da pesquisa científica, enquanto que o Bureau de Educação Superior encarrega-se das atividades de natureza educacional e outras conexas dentro da universidade.

Dentro do sistema compreendido pelas universidades, institutos de pesquisas governamentais e entidades privadas (que são financiadas por canais independentes), está a cargo de cada agência governamental ou ministério incentivar as atividades de pesquisas em seus próprios institutos.

O Ministério da Educação, Ciência e Cultura é responsável pela pesquisa científica, em geral, e pela pesquisa universitária, em particular. As outras agências governamentais, tais como

a Agência da Ciência e Tecnologia, o Ministério do Comércio Exterior e Indústria, o Ministério da Agricultura, da Pesca e Desenvolvimento Florestal e o Ministério da Saúde e Bem-Estar alocam recursos para financiar as investigações científicas desenvolvidas em seus respectivos centros de pesquisa.

O Conselho de Ciência e Tecnologia, um órgão consultivo vinculado ao Primeiro-Ministro, criado em 1959, é responsável pela coordenação governamental, a longo prazo, e pelo estabelecimento da política global básica de Ciência e Tecnologia. O Conselho é presidido pelo próprio Primeiro-Ministro, sendo composto por mais quatro ministros, pelo presidente do Conselho de Ciência do Japão e por outros cinco membros, representando a comunidade científica e indústrias privadas. A Agência de Ciência e Tecnologia, em conjunção com o Ministério de Educação, Ciência e Cultura, atua como secretariado do Conselho.

As atividades de pesquisa, especialmente as conduzidas nas universidades federais, são financiadas pelo Ministério da Educação. Este classifica os financiamentos à pesquisa em três categorias principais: a primeira é o repasse global de recursos que compõem os fundos de pesquisa destinados às universidades federais. Ele já consta no orçamento anual para cada cátedra ou departamento universitário. A decisão do total a ser alocado é tomada com base em uma fórmula padrão que considera variáveis como o número de pesquisadores, a natureza da pesquisa (experimental, não-experimental ou clínica) e, especialmente, se o departamento mantém ou não cursos de pós-graduação. Os fundos de pesquisa alocados dentro dessa categoria têm por finalidade garantir ao pesquisador, individualmente, a livre atividade de pesquisa e o aperfeiçoamento do padrão de qualidade de suas pesquisas.

A segunda é a alocação de recursos destinados à melhoria

de condições de pesquisa das universidades federais, tais como compra de materiais em geral, construção e manutenção dos equipamentos necessários a programas específicos de pesquisa. As solicitações de recursos a este fundo são examinadas cuidadosamente antes de serem incorporados no próprio orçamento do Ministério da Educação, o qual, por sua vez, posteriormente, é submetido ao Ministério das Finanças.

A terceira classe de alocação é destinada a subvencionar a pesquisa científica realizada individualmente ou por grupos. Os recursos são repassados diretamente aos interessados, após exame do projeto por um Comitê de Especialistas do Conselho de Ciência (Comitê para Subvenção à Pesquisa Científica). As subvenções são feitas àqueles pesquisadores de cujas pesquisas se espera uma importante contribuição para o progresso da ciência. Em 1986, um total de 38 bilhões de yens (cerca de US\$160 milhões) foi repassado a cerca de 13.000 projetos de pesquisa, selecionados dentre um total de 42.000 solicitações.

Além disso, o Ministério da Educação, Ciência e Cultura concede bolsas e viagens para pesquisadores universitários. Mais de 900 são enviados, anualmente, ao exterior com o objetivo de melhorar seu desempenho acadêmico, seja como docente ou como pesquisador. O programa de viagens garante a mais de 300 cientistas, anualmente, a participação em encontros científicos e simpósios realizados no exterior.

Em 1983, o orçamento destinado a estes e outros gastos diretamente envolvidos no estímulo à pesquisa atingiu 273 bilhões de yens (US\$1,2 bilhão). Se a este número for adicionada a metade do que foi gasto com administração de pessoal das universidades federais e a metade do total de subsídios repassados às universidades públicas locais e particulares, obter-se-á o montante total dos investimentos em pesquisa científica, a saber, 862 bilhões de

yens (US\$3,7 bilhões). Esta cifra representa apenas a metade dos recursos globais do governo, alocados em seu orçamento, para a promoção da pesquisa científica e tecnológica.

A Agência de Ciência e Tecnologia, em 1986, foi responsável pela aplicação de mais 26% dos recursos para a área, o Ministério de Comércio Exterior e Indústria - MITI, 13%, o da Agricultura Florestal e Pesca, 4%, sendo diluídos em outros órgãos os outros 11%.

Cabe salientar, ainda, que o setor privado tem aumentado substancialmente suas contribuições para as universidades, passando de 4,6 bilhões de yens em 1976, para 24,8 bilhões em 1986, principalmente doados para pesquisas nas áreas básicas.

### 3.4 O Sistema de Pesquisa Universitária

No Japão, as universidades desempenham importante função na pesquisa científica e tecnológica. O montante global de recursos nacionais investidos em pesquisa, em 1982, foi de aproximadamente US\$26 bilhões, correspondente a 2,36% do PNB. O número de pesquisadores, em abril de 1982, era de cerca de 393.000. Destes, 163.000, aproximadamente, trabalhavam em universidades, consumindo 1.446 bilhões de yens (US\$ 6 bilhões) em suas atividades. As universidades contam, portanto, com 42% dos pesquisadores e detêm 24% dos recursos nacionais investidos em pesquisa.

Embora todo o sistema nacional dependa maciçamente das universidades, como executoras da pesquisa básica, as suas atividades estendem-se, também, à pesquisa aplicada e à de desenvolvimento.

As atividades de pesquisa são realizadas, não apenas nas faculdades ou na pós-graduação, mas também em vários institutos de pesquisa estabelecidos dentro das universidades ou em institutos nacionais interuniversitários.

No quadro da pesquisa universitária, importante papel é reservado aos vários institutos de pesquisas existentes dentro das universidades.

Muitos deles foram criados para levar avante pesquisas em determinadas áreas. Dos 72 institutos desse tipo, 12 podem ser utilizados por pesquisadores de qualquer universidade.

- . Instituto de Estudos Nucleares, UT
- . Instituto de Pesquisa dos Raios Cósmicos, Universidade de Tóquio (UT)
- . Instituto de Física do Estado Sólido, UT
- . Instituto de Pesquisas Oceanográficas, UT
- . Instituto de Estudos das Línguas e Culturas da Ásia e África, UT
- . Instituto de Física do Plasma, Universidade Nagoya
- . Instituto de Pesquisa de Física Fundamental, Universidade de Kyoto (UK)
- . Instituto de Pesquisa em Ciência Matemática, (UK)



- . Instituto de Pesquisa de Reatores, UK
- . Instituto de Pesquisa dos Primatas, UK
- . Instituto de Pesquisa das Proteínas, Universidade de Osaka
- . Instituto de Pesquisas de Soldas, Universidade de Osaka

Existem aproximadamente 300 outros "centros" dentro das próprias universidades federais. Estes centros de pesquisas, que na maioria dos casos são vinculados às faculdades, servem a fins específicos. Eles são relativamente pequenos. Alguns, incluindo os Centros de Radiação Biológica, o Centro de Ciência da Rádio Atmosfera e o Centro de Física Nuclear da Universidade Osaka, estão abertos à utilização conjunta por todos os pesquisadores universitários.

Muitas universidades, particulares e públicas, mantêm seus próprios centros, de maneira especial na área das ciências humanas e sociais. Existem 447 destes centros nas universidades públicas. Alguns deles têm longa tradição e continuam realizando suas pesquisas.

Os institutos nacionais de pesquisa, interuniversitários, foram criados recentemente pelo governo federal para ir ao encontro das necessidades surgidas por causa do rápido progresso da ciência em certos campos. Não estão vinculados a uma universidade em particular, mas encontram-se abertos ao uso comum de todos os pesquisadores, não apenas universitários, mas também de outras instituições públicas ou particulares.

Como centros de pesquisa, eles se dedicam a áreas da ciência onde existe clara necessidade de uso intensivo de equipamentos e meios excepcionais, como o manuseio de grande número de dados. Existe a expectativa de que passem a funcionar como coordenadores e polarizadores de um programa de cooperação internacional em suas respectivas áreas de atuação.

O primeiro instituto deste tipo, o Laboratório Nacional de Física de Alta Energia, foi criado em 1972. Seguiram-se outros nas áreas de literatura e história japonesas, pesquisa polar, etnologia, ciência molecular, biologia básica, ciência da fisiologia, ciência espacial e astronáutica, genética e matemática estatística.

Estes institutos juridicamente são equivalentes às universidades federais e as suas equipes de pesquisadores têm o mesmo *status* dos professores das universidades. São geridos autonomamente por um Conselho composto por representantes das universidades, de institutos de pesquisas correlatos e por outros eminentes pesquisadores. São também abertos ao uso de todos.

Existem atualmente os seguintes institutos interuniversitários:

- . Laboratório Nacional de Física de Alta Energia
- . Museu Nacional de História Japonesa
- . Centro Nacional de Sistemas de Informação Científica
- . Instituto Nacional de Pesquisa Polar
- . Instituto do Espaço e Ciência Astronáutica

- . Instituto Nacional de Literatura Japonesa
- . Instituto de Estatísticas Matemáticas
- . Instituto Nacional de Genética
- . Institutos Nacionais de Pesquisa de Okasaki:
  - Instituto de Biologia Básica;
  - Instituto de Ciência Molecular;
  - Instituto das Ciências Fisiológicas.
- . Museu Nacional de Etnologia

### 3.5 A Carreira de Pesquisador Universitário

No Brasil, como em outros países ocidentais, acredita-se que a eficácia da atividade acadêmica está intimamente ligada a uma competição sistemática entre os pesquisadores na produção científica e na busca de recursos. Uma análise da dinâmica de trabalho na atividade de pesquisa universitária japonesa nos traz um outro modelo.

Em primeiro lugar, embora a escolha da temática a ser estudada seja livre, os grupos de pesquisa são estruturados em torno de um pesquisador senior, líder do grupo, que define a linha de trabalho à qual todos os membros se acoplam.

Outro aspecto importante, ligado ao modelo cultural japonês, é que a progressão na hierarquia do grupo de pesquisa se dá muito mais em função do tempo de trabalho no grupo do que

por méritos acadêmicos. Evidentemente estes fatos permitem uma maior coesão ao grupo de trabalho e, conseqüentemente, uma maior estabilidade.

Ressalte-se também que todo o corpo docente das faculdades, em regime de tempo integral, inclusive os membros mais jovens, tem emprego vitalício, mediante nomeação, sendo escolhido pelos pesquisadores líderes dos grupos de pesquisa.

Além disso, é garantido, tanto pelo governo federal quanto pelos locais, financiamento permanente que permita continuidade na atividade científica.

Dessa maneira, garante-se aos grupos de pesquisa uma grande estabilidade na atividade acadêmica, permitindo ligações entre grupos e de certa maneira evitando-se a necessidade constante de produção de "papers", fazendo com que os resultados se dêem com maior tempo de maturação, o que é fundamental para a pesquisa científica.

### 3.6 Observações Finais

A análise do sistema de educação superior do Japão permite que se observem aspectos bastante interessantes.

Em primeiro lugar, uma grande flexibilidade para atender à dinâmica da estrutura produtiva, principalmente em novas áreas do conhecimento, com facilidade para a criação de novas faculdades de curta duração ou faculdades de treinamento especial. Nestes campos a participação da iniciativa privada é fundamental, com grande aporte de recursos.

Na formação de pesquisadores e engenheiros de alto nível, o papel do Estado é primordial, responsabilizando-se pela maioria dos cursos de excelência.

No que tange à integração universidade-empresa, vem aumentando muito na última década o financiamento do setor privado, especialmente com relação à pesquisa em áreas básicas, fundamentais para a nova onda tecnológica.

A pesquisa básica japonesa é desenvolvida, principalmente, pelas universidades, que têm repensado suas estruturas para adequá-las às novas tendências. Desta maneira, tendo em mente a necessidade de concentração de recursos humanos e laboratoriais em larga escala, ênfase cada vez maior tem sido dada à criação de institutos de pesquisa dentro das universidades. Também estes institutos têm-se dedicado a pesquisas tecnológicas como a de proteínas e de soldas.

Além disso, a criação de institutos nacionais e interuniversitários, a partir da década de 70, permitiu uma maior concentração de recursos para o desenvolvimento de áreas consideradas fundamentais na estratégia de desenvolvimento.

## Referências Bibliográficas

- [1] AMANO, Ikuo. Educational reform. **Japan update**. p. 3-7, 1988
- [2] THE JAPAN private school promotion foundation: what it is and what it does. Tokyo, 1987.
- [3] JAPÃO. Ministry of Education, Science and Culture. **A brief outline of education in Japan: its present state its reform**. [Tokyo] 1988.40p.
- [4] \_\_\_\_\_. **Education in Japan a brief outline**. [Tokyo] 1986.23p.
- [5] \_\_\_\_\_. **Outline of education in Japan, 1987**. [Tokyo] 1987.97p
- [6] \_\_\_\_\_. **Research co-operation between Universities and Industry: encouragement of creative advanced research in Japan**. Tokyo [s-198-d-].23p.
- [7] \_\_\_\_\_. **Survey on schools: Elementary and Secondary School Education, Higher Education**. [Tokyo] 1988.20p.
- [8] \_\_\_\_\_. **The University research system in Japan**. [Tokyo] 1986.24p.
- [9] KIDA, Hiroshi. **Relatorio final sobre a pós-graduação no Japão**. Paris: CAPES/UNESCO, 1988.93p.
- [10] THE UNIVERSITY of Tokyo. [s.l., s.n., 198-].33p.

## 4. AS POLÍTICAS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO JAPÃO

### 4.1 Objetivos

A política japonesa na área de C&T encontra-se atualmente em um importante ponto de transição. Até poucos anos, essa política estava firmemente orientada para o objetivo de fornecer suporte ao desenvolvimento acelerado de setores econômicos (sobretudo industriais) definidos como prioritários para alcançar objetivos nacionais claramente definidos.

A política de C&T era então voltada para a assimilação rápida dos conhecimentos científicos disponíveis e para a aplicação desses conhecimentos no desenvolvimento daqueles setores. O sucesso obtido através dessa estratégia foi tão grande que, em aproximadamente três décadas, o Japão não apenas atingiu a posição de liderança do mundo capitalista em termos de dinamismo econômico, como também posicionou-se em linha de frente no desenvolvimento do conhecimento científico e de inovação tecnológica em um grande número de áreas.\* [17]

Em razão desse sucesso, os governantes japoneses parecem ter desenvolvido a convicção de que a manutenção da liderança econômica a nível mundial – e, portanto, da possibilidade de continuação da apropriação de parcela cada vez maior do produto mundial em benefício do país – depende em grande medida da manutenção e expansão da capacidade de geração de inovações tecnológicas nos setores econômicos mais dinâmicos.

Ao mesmo tempo, o reconhecimento do vasto potencial, ainda

\*O governo japonês estima que, desde 1975, a contribuição do progresso tecnológico como fator explicativo do crescimento econômico vem sendo da ordem de 50%.

aberto a novos desenvolvimentos e/ou novas aplicações, associado às vertentes mais recentes do desenvolvimento científico e tecnológico – as chamadas áreas de “alta tecnologia” – alimenta uma profunda fé na capacidade da C&T de resolver problemas “não-econômicos” da sociedade japonesa e elevar a qualidade de vida dessa sociedade.

Assim, a política científico-tecnológica atual do Japão pode ser vista como voltada para o alcance de dois objetivos que, embora diferentes, são em grande medida complementares:

a) manter, ou mesmo ampliar, a posição de liderança (em termos de distância com relação aos demais concorrentes) especialmente nos ramos do conhecimento científico mais diretamente associados aos novos paradigmas tecnológicos, tais como microeletrônica, computação, automação, biotecnologia, química fina, novos materiais e supercondutividade; este objetivo está relacionado, de um lado, com a intensificação da concorrência no nível do mundo desenvolvido (e por isso inclui um grande esforço para promover as áreas da tecnologia em que o Japão ainda não atingiu a “fronteira”, como energia nuclear, aeronáutica e exploração do espaço) e, de outro, com a intensificação dos esforços de *catching-up* desenvolvidos pelos países de industrialização recente (N/Cs), especialmente os sul-asiáticos;

b) aproveitar a experiência, bem-sucedida na área industrial, de utilização intensiva de conhecimentos científicos de ponta para alcance de “objetivos nacionais”, no terreno dos problemas mais básicos e estruturais da sociedade japonesa, como a escassez de solos férteis e outros recursos naturais e o processo de transformação da composição demográfica dessa sociedade, no sentido de aumento acelerado da participação das faixas etárias mais elevadas.

## 4.2 Mecanismos Institucionais

No que concerne aos mecanismos institucionais de formulação e implementação da política científico-tecnológica, o Japão parece já ter atingido um nível de organização bastante consolidado que, apesar de freqüentes críticas formuladas por analistas locais, parece funcionar de forma bastante eficiente. Essa organização envolve uma intrincada rede de:

a) órgãos de estudos e planejamento estratégico, com participação expressiva do setor privado, tais como o Science Council of Japan e o Council for Science and Technology, ligados ao Gabinete do Primeiro-Ministro, e o Industrial Technology Council, ligado ao Ministério de Comércio Internacional e Industrial (MITI);

b) órgãos de decisão, planejamento tático e controle, tais como a Science and Technology Agency, ligado ao Gabinete do Primeiro-Ministro; a Agency of Industrial Science and Technology, ligado ao MITI; o Ministério da Educação e, principalmente,

c) um grande número de institutos e centros de pesquisa vinculados a praticamente todas as áreas de atuação do governo, assim como um sistema universitário que, além de formar pessoal capacitado, desenvolve atividades de pesquisa bastante intensas.

A implementação das diretrizes da política é também efetuada, em grande medida, através da articulação com o setor privado e sua mobilização, principalmente através da concessão de incentivos às atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D), contratos de pesquisas e articulação de grupos de empresas e institutos governamentais de pesquisa em torno de grandes projetos estratégicos. Conforme visto acima, o setor privado – que

responde por cerca de 75% do valor total dos recursos alocados em P&D no país – participa ativamente dos órgãos de assessoramento e formulação de política em todos os níveis.

Uma importante característica desse sistema institucional é a existência de um elevado grau de sobreposição e redundância, no que diz respeito às áreas de conhecimento em que atuam as diferentes instituições de pesquisa. Assim, por exemplo, embora existam institutos nacionais de pesquisa em um grande número de áreas de conhecimento, atividades de P&D relacionadas com essas mesmas áreas são desenvolvidas – em muitos casos, de forma bastante estanque e desarticulada, segundo alguns críticos do sistema – em centros universitários, ou mesmo em outros institutos sem “jurisdição” sobre a área. Muitos defensores do esquema e, especialmente, os formuladores da política de C&T no Japão, por outro lado, vêem essa redundância como altamente positiva, na medida em que alimenta alguma competição e *cross-fertilization* entre equipes diferentes e, muitas vezes, abrevia o tempo necessário para a solução de problemas.<sup>[7]</sup>

## 4.3 Linhas Mestras da Política de C&T

### 4.3.1 Áreas de Concentração de Esforços e suas Subáreas Prioritárias

A política japonesa de C&T vem sendo orientada no sentido de promover o desenvolvimento de três grandes “programas” ou “séries” de C&T, definidos em termos dos objetivos visados. Estes objetivos, conforme explicitados em recomendações do Council for Science and Technology <sup>[7]</sup> são:

a) desenvolvimento das áreas de C&T fundamentais e de ponta, das quais se pode esperar o surgimento de novos desenvolvimentos – isto é, dos “paradigmas científicos e tecnológicos” mais novos, que apresentam maiores potencialidades de retorno em termos de novas descobertas e inovações;

b) desenvolvimento das áreas de conhecimento mais importantes para a “vitalização” da economia, ou seja, aquelas relacionadas com os setores econômicos cujo desenvolvimento é considerado prioritário do ponto de vista dos objetivos nacionais globais;\*

c) aplicação intensiva de C&T para “aperfeiçoamento da qualidade de vida e sociedade” no Japão – isto é, investimento em P&D em áreas de conhecimento que possam levar àquele aperfeiçoamento.

Dentro desses “programas” ou “grandes áreas de concentração”, o processo de seleção de projetos específicos se diz orientado pelas seguintes diretrizes básicas:

a) aperfeiçoamento das relações entre os homens, a sociedade e a natureza;

b) racionalização do uso de recursos naturais e energéticos, a partir do reconhecimento de sua natureza finita;

c) reconhecimento da crescente importância do *soft* e aprofundamento do conhecimento das funções *soft* \*\* dos processos

\*Parece evidente que a intenção entre o 1º e 2º programas é muito grande. Na verdade, na medida que a produção de inovações tecnológicas passa a ser vista como principal fator de competitividade no comércio internacional, acentua-se a concorrência nessa área, e os dois programas tendem a confundir-se.

\*\*O termo *soft* é aqui entendido em um sentido amplo, compreendendo todas as funções relacionadas com o uso da inteligência, a geração, processamento e comunicação de informações, e as funções correspondentes na natureza, como processos biológicos, trans-

biológicos;

d) tendência integrativa entre as diferentes áreas de conhecimento, assim como das atividades de pesquisa “pura” e “aplicada”, buscando o desenvolvimento de estudos interdisciplinares e a *cross-fertilization* entre os diferentes campos de conhecimento.

As áreas de conhecimento definidas como prioritárias para a concentração dos esforços de P&D, até o final do século, constituem, portanto, um grande elenco de “projetos” que satisfazem às diretrizes básicas e, ao mesmo tempo, se integram harmonicamente nos três grandes “programas” referidos anteriormente. Dessa forma, ao invés de se definirem prioridades por “áreas de conhecimento” convencionais e isoladas, essas prioridades são estabelecidas através de critérios unificados, que traduzem a contribuição esperada dos recursos alocados à C&T para o alcance de objetivos nacionais definidos em termos globais.

#### 4.3.1.1 Promoção de Ciência e Tecnologia Fundamental e de Ponta

Este programa inclui, como se pode esperar, todas as áreas de conhecimento associadas com a chamada Alta Tecnologia, isto é, aquelas áreas (ou paradigmas) de surgimento recente, e nas quais o processo de surgimento de novas descobertas científicas e de aplicação dessas novas descobertas no sistema produtivo vem se dando com grande rapidez.

Os principais subprogramas contemplados são:

formações físicas e químicas e outras formas de troca de energia

#### 4.3.1.1.1 Série de C&T em Substâncias e Materiais

Aqui se incluem basicamente duas linhas mestras, uma associada com a busca e entendimento de novos fenômenos da substância (matéria), e outra ligada com a busca e criação de novas substâncias e materiais.

Entre as áreas definidas como prioritárias, nesta série, podemos citar:

- a) estudo de fenômenos (e do comportamento das diferentes substâncias) sob condições extremas (de radiação, pressão, temperatura, falta de gravidade etc.);
- b) pesquisa de novos fenômenos no processo de formação de diferentes substâncias;
- c) desenvolvimento de técnicas de planejamento de materiais;
- d) síntese de novas substâncias e criação de novos materiais pelo uso de condições extremas;
- e) criação de novas funções através de “complexos de matéria” (incluindo-se desenvolvimento de tecnologia para “hibridação” de materiais a nível molecular e/ou atômico);
- f) criação de novos materiais através do entendimento de funções biológicas.

#### 4.3.1.1.2 Série de C&T em Informação/Eletrônica

Entre os objetivos declarados desta série, destacam-se o de tornar o uso de computadores acessível a toda a sociedade (através da simplificação do relacionamento entre usuário e equipamento) e, de outro lado, o de continuar expandindo e aperfeiçoando a capacidade dos equipamentos de processamento e transmissão de informações. Como áreas de alta prioridade são vistas:

- a) sofisticação da microeletrônica, através da busca de maiores níveis de integração dos circuitos integrados e desenvolvimento e uso de novos materiais e novos princípios, e o desenvolvimento de “processadores de imagens” e “sensores inteligentes”;
- b) promoção da fotônica, incluindo-se aí o desenvolvimento de circuitos integrados fotoelétricos, elementos emissores, transmissores e receptores de luz, novos dispositivos de apresentação de imagens, como TV plana e TV tridimensional;
- c) exploração das possibilidades da bioeletrônica, através de pesquisas nas áreas de identificação de funções moleculares, integração de bioelementos e, ainda, pesquisas sobre máquinas inteligentes baseadas no sistema cerebral, sistemas auto-organizados etc.;
- d) Exploração de tecnologias *soft* associada com o processamento de informações; aqui se visa, principalmente, a “elucidação de funções inteligentes avançadas, tais como as funções humanas de reconhecimento de padrões, aprendizado, raciocínio e resolução de problemas” e a promoção de pesquisas para incorporação dessas funções em sistemas de processamento de in-

formações; incluem-se aqui vários programas associados ao projeto do "computador de 5ª geração".

#### 4.3.1.1.3 Ciências da Vida

Este subprograma abrange duas linhas básicas, a das ciências biológicas e a das ciências do homem.

A primeira - Série Biológica de Ciência e Tecnologia - compreende basicamente todo o campo de domínio da chamada "Biotecnologia", e inclui entre as áreas de alta prioridade:

- a) elucidação dos fenômenos biológicos nos vários níveis de organismos, desde o nível molecular e de gene até o de cromossoma, célula e ser vivo;
- b) desenvolvimento de tecnologia para o planejamento, modificação e síntese de proteínas funcionais;
- c) desenvolvimento de técnicas de manipulação de cromossomas e de células;
- d) desenvolvimento de técnicas de produção de seres individuais a partir de células;
- e) desenvolvimento de técnicas de ultramicroanálise de substâncias bioquímicas;

No que se refere à segunda linha - Série "Homem de Ciência e Tecnologia" - ela enfatiza o entendimento dos mecanismos caracterizadores do homem, tais como o sistema nervo-cerebral e o imunossistema. As áreas definidas como prioritárias incluem:

a) elucidação dos mecanismos cerebrais responsáveis pelas atividades mentais, abrangendo desde a identificação das substâncias fisiologicamente ativas nos diversos fenômenos de transmissão de informações até o aprofundamento dos conhecimentos sobre os neurônios, pesquisas sobre a estrutura e estados dinâmicos das redes neurais nas diversas regiões do cérebro, e ainda estudos sobre as principais funções cerebrais;

b) elucidação dos mecanismos de imunidade do homem, incluindo-se aqui também o entendimento de processos biológicos degenerativos, como envelhecimento, enfraquecimento do imunossistema, doenças degenerativas (como câncer) etc.

#### 4.3.1.1.4 Série *Soft* de Ciência e Tecnologia

Esta série visa desenvolver a capacidade de geração dos aspectos *soft* do conhecimento e de tecnologia - tanto no nível de *software* que permita o aperfeiçoamento da utilização, ou mesmo o próprio planejamento de *hardware*, como também no nível mais abstrato dos chamados aspectos "intangíveis" da tecnologia, tais como a sistematização da aquisição e utilização de conhecimentos e experiências, o desenvolvimento da capacidade de análise, planejamento e controle de grandes sistemas sociais etc.

São definidas como áreas de alta prioridade:

a) pesquisas nas áreas de conhecimento que constituem a base para o desenvolvimento de *soft*, como engenharia de sistemas, engenharia social, ciências do comportamento, ciências políticas, ciências da informação e matemática;

b) desenvolvimento de metodologias para o desenvolvimento



de *software*, técnicas de análise de sistemas sociais, de planejamento, de otimização de sistemas, controle etc.

#### 4.3.1.1.5 Ciência e Tecnologia Espaciais

O desenvolvimento das ciências e tecnologias associadas com o espaço é visto como um importante elo para o aperfeiçoamento de um grande número de atividades econômicas – comunicações, observação meteorológica, navegação, localização de recursos naturais – assim como uma área em que o potencial para novas descobertas está ainda amplamente aberto. Consideram-se como áreas de alta prioridade:

a) exploração do espaço, no sentido do desenvolvimento de técnicas e instrumentos para ampliação dos estudos astronômicos e astrofísicos;

b) utilização do espaço, através do desenvolvimento de satélites e de tecnologias de lançamento (isto é, foguetes), acompanhamento e acoplamento de satélites e de construção de plataformas espaciais;

c) utilização das condições ambientais do espaço, no sentido de desenvolvimento de laboratórios espaciais e aproveitamento daquelas condições para produção de novos materiais e produtos químicos.

#### 4.3.1.1.6 Ciência e Tecnologia dos Oceanos

Relaciona-se com o reconhecimento da importância dos

oceanos, seja por seu impacto sobre as condições ambientais na terra, seja como imensa fonte de recursos biológicos, minerais e energéticos. As áreas consideradas de alta prioridade são:

a) investigação, observação e elucidação compreensiva de fenômenos marinhos, incluindo o desenvolvimento de um sistema compreensivo de observação permanente das condições marinhas e um sistema de observação de meteorologia marítima; visa-se o desenvolvimento de técnicas de sensoriamento remoto do fundo do mar, de medição topográfica e geológica e sistemas de estudos oceânicos, através da utilização intensiva de satélites de sensoriamento remoto, redes integradas de observação marinha e submarina;

b) promoção do desenvolvimento e exploração dos recursos oceânicos, tais como energia, recursos minerais e organismos vivos. Prevê-se o desenvolvimento/aperfeiçoamento de técnicas de mergulho, robôs submarinos, construção de estruturas, geração de energia elétrica e criação/cultivo de animais e plantas marinhas.

#### 4.3.1.1.7 Ciência e Tecnologia da Terra

Refere-se sobretudo aos aspectos ecológicos (no sentido amplo, de relacionamento do homem com seu meio ambiente) e ao desenvolvimento de técnicas de observação, análise e previsão de fenômenos ligados a esses aspectos, incluindo-se aí problemas climáticos e meteorológicos, formação e exploração de recursos minerais, técnicas de previsão e prevenção de cataclismos naturais etc. As áreas de alta prioridade são:

a) observação compreensiva e elucidação de fenômenos na at-

mosfera, abrangendo o seu estudo, variações climáticas, formação de intempéries etc.; como as demais, esta linha inclui o desenvolvimento de tecnologias associadas aos equipamentos a serem utilizados, tais como satélites posicionados em diferentes órbitas, instrumentos de medição, modelos de simulação etc.;

b) observação compreensiva e elucidação de fenômenos na geosfera, compreendendo movimentos da crosta terrestre, atividades sísmicas, processos de formação de recursos minerais, processo de formação de desertos etc.

#### 4.3.1.2 Promoção da Ciência e Tecnologia para Dinamização da Economia

Este programa está dirigido para fornecer apoio ao desenvolvimento de novas áreas de atividades econômicas, à renovação das bases técnicas dos setores industriais maduros, à expansão quantitativa e qualitativa dos recursos naturais e energéticos e da capacidade da sociedade para administrá-los, e ainda à adequação das atividades produtivas aos novos níveis de exigência de qualidade de vida da sociedade japonesa.

Contempla os seguintes subprogramas principais:

##### 4.3.1.2.1 Desenvolvimento e Controle de Recursos Naturais, envolvendo fauna, flora, recursos minerais e energéticos

Como áreas de alta prioridade, apontam-se:

a) aperfeiçoamento de tecnologias de “exploração” de recursos (“exploração” aqui entendida no sentido de “identificação e localização”); refere-se sobretudo à utilização de novas técnicas para prospecção de novas reservas;

b) aperfeiçoamento de tecnologias de extração e processamento, tais como extração de minerais preciosos de jazidas submarinas, recuperação de óleos lubrificantes usados, aproveitamento de materiais raros a partir de minérios de baixa densidade etc.;

c) desenvolvimento de técnicas de avaliação da capacidade de produção de organismos marinhos e de tecnologias de administração de recursos piscosos; trata-se aqui de busca de expansão da capacidade de aproveitamento do mar para a reprodução e criação de peixes e outros frutos do mar;

d) desenvolvimento de sistemas de controle de recursos genéticos, incluindo-se a busca de novas possibilidades de utilização de recursos biológicos pouco (ou ainda não) usados para a produção de alimentos, medicina, mineração e produção industrial.

##### 4.3.1.2.2 Desenvolvimento e Utilização de Energia

A necessidade de reduzir a vulnerabilidade da economia japonesa com relação a fontes externas de energia é vista como um dos mais importantes objetivos dos esforços na área de C&T. Este subprograma define como áreas de alta prioridade as seguintes:

a) desenvolvimento de energia atômica, envolvendo o estabe-

lecimento de níveis bem mais elevados de segurança e confiabilidade do que os já alcançados, o domínio (autônomo) do ciclo completo do combustível nuclear e o desenvolvimento de tecnologias para descarte do lixo atômico; inclui-se aqui, ainda, o desenvolvimento de pesquisas no campo da fusão nuclear;

b) desenvolvimento de energia fóssil, incluindo a busca de novas tecnologias para liquefação e gaseificação de carvão, para utilização (*cracking*) de petróleo pesado, turfa e outras fontes de combustível fóssil;

c) desenvolvimento de energia "natural", abrangendo-se aqui a utilização de energia solar, pesquisas para elucidação (e utilização dos conhecimentos daí decorrentes) do fenômeno da fotossíntese e o desenvolvimento de novas formas de armazenamento de energia solar; incluem-se ainda pesquisas para desenvolvimento de tecnologias para produção de plantas para biomassa, para elucidação dos processos biológicos de conversão de energia de alta eficiência, e também para utilização de outras fontes de energia natural, como sistemas de geração de energia elétrica aproveitando a energia do mar, dos ventos e energia geotérmica;

d) utilização efetiva de energia, compreendendo um grande leque de atividades voltadas para a evolução do grau de eficiência na utilização de energia, e incluindo o desenvolvimento de novos tipos de turbinas, a exploração das potencialidades da supercondutividade para poupar energia em sistemas de geração, transmissão e armazenamento de energia elétrica, desenvolvimento de motores térmicos de maior eficiência etc.; enfatiza-se muito, aqui, a área das tecnologias de conversão de energia, tais como novas formas de armazenamento de energia, tanto para uso industrial quanto para uso dos consumidores (sistemas de aquecimento doméstico, p.ex.).

#### 4.3.1.2.3 Produção de Alimentos e de Materiais de Origem Biológica (madeiras, p.ex.)

Este subprograma é voltado para o desenvolvimento de novas tecnologias que levem a saltos qualitativos no nível de produtividade das atividades relacionadas com a produção de bens de origem biológica, e envolve, evidentemente, o desenvolvimento e uso intensivo dos resultados a serem obtidos no Programa 1. As áreas de alta prioridade incluem:

a) desenvolvimento de tecnologias de reprodução, aperfeiçoamento genético (*breeding*) e multiplicação, incluindo a aplicação de DNA recombinante e técnicas de fusão celular para a produção de colheitas, gado, árvores, peixes, moluscos e algas-marinhas, assim como transplantes de embriões, produção de sementes etc.;

b) elevação da produtividade dos solos para agricultura e florestas, e desenvolvimento de unidades para produção intensiva, abrangendo o uso de satélites para medição e avaliação dos "recursos verdes", o desenvolvimento de novas tecnologias de administração desses recursos, o aperfeiçoamento dos métodos para elevação de fertilidade dos solos e o desenvolvimento de tecnologias para cultivo intensivo em fazendas;

c) sofisticação das tecnologias de administração de culturas e de controle de alimentação dos animais, incluindo-se elevação do conteúdo nutricional dos produtos, prevenção de pestes, redução da vulnerabilidade e oscilações climáticas, aperfeiçoamento das tecnologias de rotação de cultivos, automação e otimização de condições ambientais e, ainda, a busca de novas tecnologias para ampliação da capacidade de produção de peixes e outros frutos do mar;

d) racionalização dos sistemas de armazenamento e distribuição, incluindo o desenvolvimento de sistemas de informação para adequação dos suprimentos às demandas, novas técnicas de preservação e armazenamento etc.

#### 4.3.1.2.4 Produção Industrial

Este subprograma visa promover a dinamização e avanço das indústrias de “materiais básicos” e de processamento e montagem, como condições “(...) extremamente importantes para a manutenção de competitividade internacional no futuro e para atendimento das diversas necessidades da nação(...)”<sup>[7]</sup> Ele se abre em quatro linhas principais, a saber:

I - Desenvolvimento e processamento de novos materiais

II - Tecnologias de processo

III - Tecnologias de produção e controle inteligentes

IV - Aperfeiçoamento da produtividade de *software*

Cada uma dessas linhas constitui de *per se* um verdadeiro subprograma, dentro do qual se especificam as áreas consideradas de alta prioridade. Para se manter a coerência desta exposição com as recomendações do Conselho de Ciência e Tecnologia, essas linhas são aqui apresentadas separadamente, mas dentro do mesmo título de Subprograma 4.3.1.2.4.

I - Desenvolvimento e processamento de novos materiais

Esta linha está voltada para o desenvolvimento de tecnologias

para a criação de novos materiais apresentando características diferenciadas (com relação a propriedades óticas e eletrônicas, por exemplo), para a preservação de materiais e para a obtenção de comportamentos “extremos” e expansão das funções dos novos materiais. Visa ainda o desenvolvimento de novas tecnologias de processamento e usinagem de materiais, buscando alcançar níveis de precisão cada vez mais elevados (na faixa de tolerância medida em nanômetros, isto é, milionésimos de milímetros).

As áreas de alta prioridade são:

a) expansão das funções de novos materiais, visando alcançar os limites das propriedades físicas (baixo peso, elevada força, resistência ao calor, à corrosão e à radiação etc.) de ligas metálicas, materiais compósitos, cerâmicas, polímeros etc.);

b) sofisticação das tecnologias de utilização de novos materiais, envolvendo o estabelecimento de técnicas de processamento, formatação, usinagem etc., e ainda o desenvolvimento de *software* associado à engenharia do produto, incorporando as características específicas dos materiais;

c) sofisticação das tecnologias de preservação e de avaliação de materiais, incluindo a elucidação dos mecanismos de deterioração, o desenvolvimento de novas técnicas de testes não-destrutivos e de tecnologias para prolongamento da vida útil dos materiais;

d) desenvolvimento de tecnologias de processamento e usinagem de elevada precisão (*ultraprecision*) e sem falhas, envolvendo a capacidade de processar materiais até o nível de separação de átomos e moléculas e o desenvolvimento de equipamentos capazes de efetuar e medir esse processamento;

e) desenvolvimento de novas tecnologias de processamento baseadas na utilização de feixes de partículas (*beam technology*).

## II - Tecnologias de processo

Esta linha visa basicamente à elevação da produtividade nas indústrias tradicionais, através do desenvolvimento de novas tecnologias de fabricação de materiais básicos (aço e produtos químicos, por exemplo).

Definem-se como áreas de alta prioridade:

a) desenvolvimento de novas tecnologias de fabricação de materiais básicos, tais como novos processos de obtenção de produtos químicos, aproveitamento de matérias-primas pouco usadas atualmente e processos novos e mais eficientes para produção de aço, alumínio etc.;

b) estabelecimento de novos sistemas de produção baseados na utilização de funções biológicas;

c) desenvolvimento de tecnologias de "fabricação direta" de produtos e de utilização de subprodutos, visando, de um lado, à eliminação ou redução da necessidade de operações de acabamento *a posteriori* e, de outro, ao aproveitamento econômico de substâncias residuais dos processos de produção, incluindo-se aí a recuperação de metais raros a partir de subprodutos de processos de refino.

## III - Tecnologias de produção e controle inteligentes

Esta linha abrange toda a área de aplicações da informática (*information technology*) à automação industrial "inteligente", isto é, aquilo a que a literatura corrente se refere como *computer*

*integrated manufacture* (CIM). Apresenta uma única área de alta prioridade, a saber: busca de tecnologias de produção e controle inteligentes, incluindo-se sistemas CAD/CAM, sistemas de reconhecimento (pelo computador) de voz e de imagens, sistemas de robôs "inteligentes" capazes de "tomar decisões" com base na medição e avaliação de condições ambientais, com vistas à automação de fábricas.

## IV - Aperfeiçoamento da produtividade de *software*

Esta linha tem por objetivo reduzir o grande desequilíbrio existente entre a rapidez da evolução da capacidade dos computadores, em termos de *hardware*, e a lentidão no desenvolvimento da capacidade de produção do *software* necessário para utilizar aquela capacidade. Apresenta, como área de alta prioridade, o desenvolvimento de tecnologias para automação de produção do próprio *software*, isto é, para a geração e verificação de *software* por computador.

### 4.3.1.2.5 Regeneração e Uso Efetivo de Recursos

Subprograma voltado para a introdução de um novo conceito de utilização dos recursos finitos da terra, através de um relacionamento "circulatório" nos processos de desenvolvimento e administração de recursos naturais, de produção de alimentos e de bens industrializados e de consumo. Define como áreas prioritárias:

a) desenvolvimento de tecnologias avançadas de utilização e reaproveitamento de recursos hídricos, compreendendo recuperação de águas de esgotos, recirculação de águas usadas para irrigação etc.;

b) estabelecimento de tecnologias para transformação de lixo em recursos, abrangendo a recuperação de substâncias úteis a partir de detritos industriais, e ainda o desenvolvimento de técnicas de planejamento de produtos e seleção de materiais que já incorporem a preocupação com essa possibilidade de reaproveitamento dos recursos; inclui ainda o desenvolvimento de processos econômicos para aproveitamento de resíduos de natureza biológica, tais como cascas, excrementos animais etc.

#### 4.3.1.2.6 Aperfeiçoamento dos Serviços à Sociedade e à Vida

Este subprograma orienta-se para as aplicações de C&T em áreas relacionadas com a elevação da qualidade de vida da sociedade, tais como elevação do nível de conforto, simplificação do relacionamento entre indivíduo e sociedade organizada, maior adequação da produção às necessidades pessoais dos indivíduos etc. Abrange duas linhas principais, uma associada aos serviços sociais e outra voltada para os serviços relacionados com alimentação, vestuário e habitação.

##### I - Aperfeiçoamento dos serviços sociais

Refere-se ao desenvolvimento e/ou aplicação de novas tecnologias em todos os segmentos do Setor Terciário, inclusive no que se refere a redes integradas de comunicações, novos sistemas de transporte etc. As áreas consideradas de alta prioridade são:

a) sofisticação das tecnologias do Setor Serviços, abrangendo a criação de sistemas de automação total de lojas e de sistemas de informação integrados, acessíveis ao grande público;

b) desenvolvimento de tecnologias de "engenharia comu-

nitária", compreendendo o estabelecimento de técnicas de planejamento de conjuntos residenciais e comunitários integrados, que reflitam as necessidades e desejos dos compradores;

c) informatização dos trabalhos de escritório;

d) desenvolvimento de tecnologias avançadas de trânsito e de meios de transporte; isto inclui o aperfeiçoamento dos sistemas de controle de navegação, de tráfego aéreo e marítimo, novas tecnologias de detecção de falhas e prevenção de acidentes, e ainda o desenvolvimento de novos sistemas de propulsão para aviação, navegação marítima e para meios de transporte rodoviários e ferroviários;

e) desenvolvimento de novas tecnologias nas áreas de redes de comunicação integradas e naquelas relacionadas com processamento de informações, compreendendo principalmente a promoção da aceleração do processo de informatização da sociedade; inclui o aperfeiçoamento da comunicação digital, comunicação móvel, comunicação via satélite etc., o desenvolvimento de *software* e *hardware* para padronização das comunicações entre computadores e outros equipamentos de diferentes marcas e fabricantes, e também para comunicação homem-máquina.

##### II - Aperfeiçoamento de serviços relacionados com alimentação, vestuário e habitação

Trata-se aqui de elevar o padrão do atendimento às necessidades da população nessas áreas básicas, através da criação e produção de bens cada vez mais adequados às condições climáticas locais e aos gostos da população. Consideram-se como áreas de alta prioridade:

a) busca de vestuários, que proporcionem níveis cada vez mais

elevados de conforto e durabilidade, através da criação de novos materiais e tecidos, adequados aos gostos e necessidades de cada faixa de consumidores, e desenvolvimento de tecnologias de automação da indústria de confecções;

b) sofisticação das tecnologias relacionadas com alimentos, envolvendo a aplicação de conhecimentos da ciência avançada para elevação da qualidade da alimentação do país e da produtividade dos setores que a produzem; inclui o desenvolvimento de novas técnicas de preservação e armazenamento de alimentos e novos métodos de cozinha;

c) busca de confortabilidade e durabilidade das residências, abrangendo aperfeiçoamento de mobiliário, materiais de construção e controle das condições ambientais internas, assim como o desenvolvimento de projetos habitacionais adequados às características dos grupos familiares, e de equipamentos domésticos mais seguros, duráveis e práticos.

#### 4.3.1.3 Promoção de Ciência e Tecnologia para Elevação da Qualidade da Vida da Sociedade

Este programa é voltado para a elevação do nível de saúde e das condições de vida, enriquecimento da vida familiar, ampliação das condições que permitam atingir níveis mais altos de "auto-realização" dos homens. Contempla a aplicação da C&T para aprofundar os conhecimentos sobre as necessidades mais "espirituais" (individuais e sociais) dos homens e para a orientação do próprio desenvolvimento da C&T na direção do atendimento a essas necessidades. O programa está dividido em quatro subprogramas, que são:

#### 4.3.1.3.1 Manutenção e Promoção da Saúde Física e Mental

Este subprograma contempla três linhas básicas:

##### I - Manutenção e promoção de saúde mental

Visa aprofundar o conhecimento sobre os processos mentais e sobre os aspectos fisiológicos, psicológicos e sociais relacionados com problemas de *stress*, doenças psicossomáticas etc., e desenvolver métodos para evitá-los e/ou superá-los, e para estimular o gosto de viver, a adaptabilidade social e a capacidade de enfrentar dificuldades.

São áreas de alta prioridade nesta linha:

a) elucidação dos processos de correlação psicossomática e busca do fortalecimento da mente, compreendendo a aplicação integrada da medicina, psicologia e ciências do comportamento para formação da saúde mental em todas as faixas etárias, desenvolvimento da capacidade de adaptação e prevenção de distúrbios (como ansiedade, por exemplo);

b) aperfeiçoamento da adaptabilidade social e desenvolvimento de métodos para combate a psicoses e doenças psicossomáticas, incluindo tanto métodos de análise quanto o desenvolvimento de novos remédios e formas de tratamento.

##### II - Manutenção e promoção de saúde

Voltada para o desenvolvimento de métodos para a avaliação e aperfeiçoamento do estilo de vida, dos ambientes de trabalho e das condições de higiene, bem como para a criação de tecnologias para o exercício de controle de saúde pelos próprios indivíduos, ou

ainda nos locais de trabalho e de vida comunitária. Definem-se como áreas de alta prioridade:

a) C&T para saúde no dia-a-dia, compreendendo o estabelecimento de métodos de prática de esporte, alimentação, repouso etc., adequados às diferentes faixas etárias e estados de saúde;

b) autocontrole de saúde, incluindo técnicas para avaliação da saúde pelos próprios pacientes e sistemas de assistência médica no lar;

c) controle social da saúde, abrangendo o desenvolvimento de sistemas de informações para controle de saúde e de técnicas de acompanhamento de saúde, medicina preventiva e apoio à maternidade nos locais de trabalho e nas organizações comunitárias.

### III - Estabelecimento de novas terapias

Visa a intensificação das pesquisas nas áreas de combate ao câncer, transplantes, imunologia etc., e o estabelecimento de novas tecnologias de terapia e de reabilitação. As áreas de alta prioridade são:

a) promoção de pesquisas médicas integradas, sofisticação e sistematização de tecnologias de diagnóstico e terapia, abrangendo o desenvolvimento de métodos avançados de exames, órgãos artificiais, novos remédios etc.; contemplam-se aqui, ainda, a avaliação e utilização do potencial dos métodos de "medicina alternativa", assim como da psicologia e das ciências do comportamento; e, também, a criação de sistemas de informação para controle de saúde e de equipamentos de uso doméstico para diagnóstico e tratamento;

b) promoção de pesquisas e desenvolvimento de terapias na

área de imunologia, incluindo a produção em massa de remédios a partir de novas descobertas na área das ciências da vida (vacinas, interferon, anticorpos monoclonais), o desenvolvimento de técnicas para reduzir a rejeição de transplantes e o aprofundamento de conhecimentos sobre as doenças de auto-rejeição e outras anomalias do sistema imunológico;

c) superação das doenças "refratárias", isto é, aquelas cujos mecanismos de surgimento são ainda desconhecidos ou não podem ser detectados a tempo, tais como câncer, doenças hereditárias, doenças de auto-rejeição, doenças do sistema nervoso e do sistema circulatório;

d) aperfeiçoamento de tecnologias de reabilitação e de apoio a portadores de deficiências físicas, incluindo-se o desenvolvimento de membros artificiais, dispositivos de auxílio e/ou substituição de órgãos sensoriais, robôs-assistentes etc.

#### 4.3.1.3.2 Aperfeiçoamento da Vida Individual e Cultural

Este subprograma é voltado para o enriquecimento qualitativo da vida dos membros da sociedade japonesa, tendo em vista a crescente ampliação do tempo de lazer, o aumento da participação relativa de pessoas idosas nessa sociedade e as rápidas mudanças nos costumes e na vida cultural provocadas pelo crescimento econômico. Ele abrange três linhas básicas:

##### I - Aperfeiçoamento da vida

Visa desenvolver tecnologias voltadas para facilitar o dia-a-dia dos cidadãos e, em grande medida, contrabalançar as perdas de qualidade de vida decorrentes das tendências recentes à trans-



formação dos lares em unidades de produção. As áreas de alta prioridade são:

a) busca de uma "tecnologia de vida compreensiva". Esta área parece mais uma "declaração de intenções", já que as recomendações não esclarecem bem o que se espera dessa "tecnologia", exceto no que diz respeito a técnicas e dispositivos para utilização mais eficiente de recursos e energia no lar, como aproveitamento de lixo para geração de energia elétrica, circulação de ar e utilização "circulatória da água" etc.;

b) aperfeiçoamento de tecnologias relacionadas com alimentos, vestuário e habitação, incluindo-se aqui o desenvolvimento de dietas mais apropriadas, a maior adequação dos projetos residenciais às necessidades de seus usuários e o aperfeiçoamento de dispositivos informatizados para facilitar os trabalhos domésticos;

c) desenvolvimento de tecnologias para aumentar a segurança e fazer frente a situações de emergência; inclui o estabelecimento de novos métodos para controle de contaminação (de águas, alimentos, remédios etc.) e para avaliação da segurança de materiais e equipamentos; o desenvolvimento de sistemas de controle ambientais (prevenção de inêndio, por exemplo) e de sistemas especialistas (*expert-systems*) para orientação de ações emergenciais em caso de acidentes, calamidades etc.

## II - Apoio a atividades culturais e à constituição de comunidades

Contempla o desenvolvimento de tecnologias para estimular capacidades criativas dos homens, para organizações comunitárias e para expansão das oportunidades de utilização do lazer. Como áreas de alta prioridade apontam-se:

a) C&T para apoio a atividades culturais, incluindo desenvolvimento de equipamentos, materiais, técnicas e instituições para facilitar a "educação permanente", o estudo em casa, a difusão do interesse pelas ciências humanas e sociais e pelas artes;

b) C&T para apoio à "constituição de comunidades", contemplando pesquisas para aperfeiçoamento dos processos de comunicação social e adequação dessa comunicação às características específicas dos grupos-alvo, e ainda o desenvolvimento de novos métodos, para utilização de áreas e equipamentos comunitários.

## III - Adequação à "sociedade em processo de envelhecimento"

### (*Aging Society*)

Esta linha está voltada para a antecipação das implicações do processo de rápida elevação da participação relativa de pessoas idosas na sociedade japonesa e para a adequação dessa sociedade a esse processo, através da criação de tecnologias para melhoria das condições de vida dos idosos. São áreas de alta prioridade:

a) pesquisas compreensivas para apoio à vida e às atividades dos idosos, com ênfase na busca de técnicas para o prolongamento da atividade e saúde e para a criação de oportunidades de trabalho e atividades sociais adequadas, e na criação de sistemas de transporte, prevenção de crimes e tratamento médico adequados;

b) pesquisas para assegurar a saúde dos idosos, envolvendo um aprofundamento do conhecimento dos processos de envelhecimento e o desenvolvimento de métodos para prolongamento da vida útil, para tratamento de enfermidades e a reabilitação física e mental; inclui ainda a busca de tecnologias de assistência a deficientes físicos e mentais e a criação de sistemas institucionais de acompanhamento, avaliação e orientação da manutenção da

saúde.

#### 4.3.1.3.3 Constituição de uma Sociedade Confortável e Segura

Este subprograma visa sobretudo à criação de condições ambientais sadias como infra-estrutura para a elevação da qualidade da vida social. Abrange quatro linhas de ação:

##### I - Construção de cidades e aldeias confortáveis e seguras.

Linha voltada para a aplicação de C&T na neutralização e reversão dos resultados do crescimento econômico acelerado, em termos de ocupação desequilibrada do espaço geográfico, com superpovoamento dos centros urbanos e decadência e evasão da população das aldeias e do campo. Considera áreas de alta prioridade:

a) utilização integrada da terra e desenvolvimento de tecnologias de planejamento/construção de cidades e aldeias, abrangendo a utilização de novas técnicas para mapeamento da ocupação da terra, o desenvolvimento de novas tecnologias de planejamento urbano e rural e de construção de grandes obras, como pontes, represas, estruturas subterrâneas etc.;

b) desenvolvimento de tecnologias para manutenção e administração das funções municipais e utilização eficiente de recursos, contemplando aspectos como prevenção de perdas nas redes de abastecimento d'água, purificação/regeneração de água de esgotos, utilização de lixo; utilização intensiva dos espaços, incluindo o aproveitamento do subsolo (equipamentos urbanos subterrâneos); sistemas de manutenção para prolongamento da vida dos equipamentos e sistemas eficazes de administração dos

diferentes serviços municipais (distribuição de água e energia, trânsito, comunicações, recolhimento do lixo etc.);

c) utilização efetiva dos recursos hídricos, envolvendo o desenvolvimento de tecnologia para aproveitamento e exploração desses recursos;

d) desenvolvimento de tecnologias de engenharia civil/construção que incorporem aspectos de paisagismo e de prevenção de calamidades, incluindo tanto o planejamento urbano quanto novos materiais e técnicas de construção;

e) desenvolvimento de tecnologias para prevenção de crimes e acidentes, incluindo sistemas de controle de trânsito que incorporem considerações de psicologia e comportamento humano, sistemas de socorro rápido (incorporando técnicas avançadas de comunicações e processamento de informações), elevação do grau de segurança nas construções e sofisticação dos métodos de trabalho da polícia.

##### II - Aperfeiçoamento dos sistemas de locomoção, transporte, informações e comunicações

Esta linha diz respeito à expansão e sofisticação da infraestrutura de transporte e comunicações, através de desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias, como base de suporte para a elevação da qualidade de vida e o atendimento às novas necessidades da sociedade. Compreende as seguintes áreas de alta prioridade:

a) desenvolvimento de novos sistemas de locomoção e transporte, envolvendo a concepção de linhas-tronco de alta velocidade e aperfeiçoamentos na eficiência e aumento de segurança dos transportes aéreos, ferroviários e rodoviários; inclui também

o desenvolvimento de novas técnicas de planejamento de trânsito urbano e de sistemas de informação e controle de trânsito, sistemas integrados de transporte, e ainda atividades voltadas para a elevação do nível de segurança e durabilidade de equipamentos viários, como pontes e túneis;

b) desenvolvimento de novos sistemas de informação e de comunicações, inclusive sistemas especiais para casos de emergência, aperfeiçoamento de meios de comunicação de massa e de novas tecnologias para comunicação interativa com objetos móveis (automóveis, aviões etc.).

### III - Aperfeiçoamento de medidas de segurança e de prevenção de calamidades.

Contempla a alocação permanente de esforços nos campos relacionados com a previsão, prevenção e superação de calamidades naturais, tais como terremotos, tempestades etc. As áreas de alta prioridade:

a) elucidação dos mecanismos de ocorrências e/ou deflagração de calamidades naturais e desenvolvimento de sistemas de previsão, abrangendo redes de observação, captação de dados geológicos, sísmicos, meteorológicos e oceanográficos, utilização de novas técnicas de observação e criação de novos modelos de correlação e novos sistemas de informação.

b) promoção de medidas compreensivas de prevenção de calamidades, abrangendo o desenvolvimento de pesquisas tanto sobre os fenômenos naturais quanto sobre aspectos comportamentais do homem e da sociedade. Incluem-se o desenvolvimento de sistemas de prevenção e combate a calamidades em áreas de elevada densidade populacional, tecnologias de materiais e equipamentos antifogo, sistemas de administração de situações

de emergência, etc.

c) prevenção de incêndios, explosões, etc., incluindo o desenvolvimento de materiais de construção e regras de comportamento individual em situações de perigo.

d) elevação dos níveis de higiene e segurança do trabalho, envolvendo pesquisa sobre ambiente de trabalho e tecnologias de administração do trabalho, prevenção de acidentes e de doenças ocupacionais, desenvolvimento de dispositivos e equipamentos de segurança etc.

### IV - Preservação do meio ambiente

Esta linha contempla o aprofundamento dos conhecimentos sobre os impactos das atividades humanas sobre o meio ambiente, a consideração explícita desses conhecimentos no planejamento e implementação de novas atividades e o desenvolvimento de tecnologias para neutralização ou redução dos desequilíbrios ecológicos já criados. Definem-se como áreas de alta prioridade:

a) manutenção e expansão de florestas e outros "recursos verdes" e proteção dos ecossistemas naturais, abrangendo a conservação de recursos hídricos, técnicas de conservação da terra, reflorestamento para produção de madeiras e ampliação das áreas verdes (inclusive em áreas urbanas);

b) prevenção de poluição ambiental e de deterioração de áreas, contemplando o desenvolvimento de novas tecnologias de observação e avaliação dos processos poluentes e seu impacto sobre o meio ambiente, bem como de prevenção e combate a esses processos;

c) desenvolvimento de técnicas de levantamento e planeja-

mento para preservação ambiental, incluindo o desenvolvimento de tecnologias de planejamento e construção que incorporem explicitamente a preocupação com os aspectos ambientais.

#### 4.3.1.3.4 Aperfeiçoamento dos Ambientes Humanos sob um Ponto de Vista Global

Este subprograma visa a redução dos problemas ecológicos de escala mundial, e contempla o desenvolvimento de atividades de C&T em programas de cooperação internacional. Abrange três linhas principais de ação:

##### I - Medidas de combate a problemas ambientais de escala global

Refere-se sobretudo à necessidade de ações internacionais para combate aos processos de expansão dos desertos, destruição das florestas tropicais, chuva ácida, "efeito-estufa", destruição da camada de ozônio etc., e ao desenvolvimento de tecnologias para essas ações.

As áreas consideradas de alta prioridade são:

a) pesquisas sobre reflorestamento de desertos e preservação de florestas tropicais, incluindo a utilização de sensoriamento remoto para levantamento das reservas florestais mundiais, o desenvolvimento de espécies vegetais resistentes à seca (para reflorestamento de desertos) e a preservação de "recursos genéticos" da flora e fauna das diferentes regiões;

b) desenvolvimento de tecnologias para prevenção de poluição

do ar e dos mares, incluindo sistemas de monitoramento, elucidação dos mecanismos de geração de processos poluentes e tecnologias de prevenção de poluição e de regeneração/purificação da atmosfera, rios, lagos, oceanos etc.

##### II - Apoio ao entendimento mútuo internacional

Esta linha contempla o desenvolvimento e aprofundamento de conhecimento das características geográficas, sociais, culturais etc., de todos os países, e o estudo sistemático das suas semelhanças e particularidades, e ainda a utilização de tecnologias de comunicação (inclusive tradução por computador) para estimular a cooperação e a confiança mútua entre os países. Como área de alta prioridade, aponta-se:

a) apoio ao entendimento mútuo internacional, incluindo tecnologias para estimular o intercâmbio de informações, tais como sistemas de comunicações internacionais e sistemas de tradução automatizada.

##### III - Contribuição para melhoria da vida da sociedade nos países em desenvolvimento

Esta linha é voltada para o desenvolvimento de atividades de C&T em cooperação com os países em desenvolvimento e, através delas, a criação de tecnologias de produção industrial e de alimentos para elevação dos padrões de vida. Contempla ainda esforços para promoção de elevação do nível de vida e educação naqueles países. As áreas apontadas como de alta prioridade são:

a) apoio à produção de alimentos e à promoção da industrialização, contemplando o desenvolvimento de tecnologias adequadas à realidade de cada país, para a criação/ampliação da base produtiva e para incentivo à produção agrícola e industrial; in-

clui ainda o desenvolvimento de tecnologias para aproveitamento de fontes naturais de energia (solar, eólica, etc.);

b) apoio ao melhoramento qualitativo da vida e da sociedade, contemplando o combate a doenças infecciosas e endemias e a promoção da melhoria das condições de higiene, desenvolvimento de infra-estrutura de transporte, comunicações, energia, etc.

## ANEXO A - MECANISMOS DE INCENTIVO A P&D DO SETOR PRIVADO

---

### I - Incentivos Fiscais

a) Redução da alíquota do imposto retido quando do pagamento pela compra de tecnologia estrangeira importante.\*

b) Isenção de impostos de importação sobre equipamentos importantes que incorporam tecnologia avançada.

c) Depreciação acelerada de equipamentos e instalações para P&D, testes e comercialização de novas tecnologias.

d) Créditos fiscais para gastos adicionais em testes e pesquisas.

e) Reduções especiais do imposto sobre a renda oriunda da exportação de serviços técnicos.

### II - Subsídios e Contratos de Pesquisa

a) Subsídio para atividades de P&D em tecnologias importantes para os setores de indústria e mineração.\*\*

b) Subsídio especial para P&D nas indústrias de EPD e aeronáutica.

c) Contratos governamentais para pesquisa em tecnologias in-

---

\*Abolido desde 1965, quando a ênfase passou a ser o desenvolvimento local de tecnologia.

\*\*Até 1965, esse subsídio variava entre 15% e 40% do total dos gastos em P&D. A partir daquele ano esse percentual decresceu.

dustriais de grande escala;

d) Contratos governamentais para pesquisa em tecnologias básicas para "indústrias da próxima geração".

### III - Contratos Especiais de Pesquisa em Tecnologias Industriais de Grande Escala \*

As áreas específicas são definidas pelo governo. Nas décadas de 60 e 70 a ênfase foi na área de computadores, e, na década de 80, essa ênfase é dada às áreas de alta tecnologia, especialmente eletrônica (incluindo-se microeletrônica), biotecnologia e novos materiais.

IV - Financiamentos a juros baixos, concedidos principalmente através de duas instituições, o Japan Development Bank e a Small and Medium Sized Enterprises Finance Corporation

### V - *Research Associations*

Estas são associações temporárias entre empresas (geralmente grandes) para o alcance de objetivos tecnológicos definidos previamente, com ajuda financeira do governo.\*\*

Atuam principalmente nas áreas de alta tecnologia e, quase sempre, utilizam as instalações e pessoal já disponíveis nas empresas. Em casos excepcionais, chegam a montar laboratórios especiais, como foi o caso da ULSI Research Association e da

\*Criados a partir de 1966, para promover a integração de esforços entre empresas, centros governamentais de P&D e universidades.

\*\*Em 1985 havia 51 "research associations" com projetos em andamento, e seus gastos conjuntos em P&D foram da ordem de 65 bilhões de yens, dos quais quase 50% corresponderam a subsídios governamentais (Atenção: em 1985, US\$ 1,00 = ¥240)

Opto-Electronics Research Association.

## ANEXO B - ATIVIDADES DE P&D EM INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE PESQUISA E EMPRESAS ESTATAIS

---

Essas entidades respondem pela aplicação de cerca de 50% do total dos recursos governamentais alocados à P&D. Entre as principais atividades por elas desempenhadas, incluem-se:

- a) atividades de P&D, tanto básicas quanto aplicadas, que requerem equipamentos de porte e custo muito elevado;
- b) assistência tecnológica a pequenas e médias empresas e difusão de inovações tecnológicas;
- c) projetos de P&D relacionados com o estabelecimento de normas e padrões técnicos e industriais;
- d) projetos de P&D relacionados com objetivos sociais, como saúde, controle de poluição, prevenção de calamidades etc.

Além dessas atividades, essas instituições funcionam como núcleos centrais de grandes projetos envolvendo a participação de empresas e universidades, especialmente nas áreas de alta tecnologia.

Nesse contexto, elas representam um fórum importante de intercâmbio de idéias e conhecimentos, ajudando a superar os efeitos de baixa mobilidade de pessoal, que caracteriza a sociedade japonesa em geral, e sua comunidade científica em particular.

## ANEXO C - ÁREAS DE CONTROVÉRSIA QUANTO À POLÍTICA DE C&T

---

Muitos críticos apontaram para a falta de coordenação, sobretudo no que se refere à integração das atividades voltadas para o desenvolvimento industrial com as de pesquisa acadêmica mais “pura” efetuada nas universidades. Foi justamente a percepção dessa falta de coordenação geral que levou à criação do Council for Science and Technology.

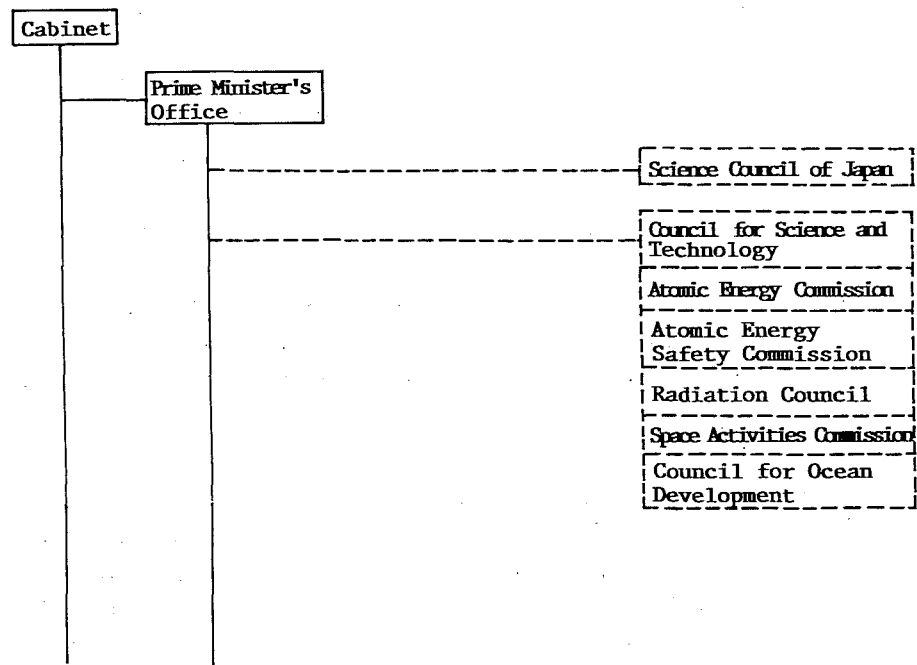
Na prática, o processo de definição de políticas de C&T ocorre ao nível administrativo-burocrático, e consiste, em grande medida, na conciliação dos interesses dos diversos órgãos envolvidos. Por isso, *drastic changes and large budgetary increases are almost impossible.*<sup>[20]</sup>

Esse processo de decisão a nível administrativo sofre “demasiada” influência de grupos de pressão relacionados com os interesses dos “clientes” dos diversos ministérios, da orientação política do Parlamento (especialmente do partido majoritário) e da própria rigidez e uniformidade do sistema burocrático japonês.<sup>[20]</sup>

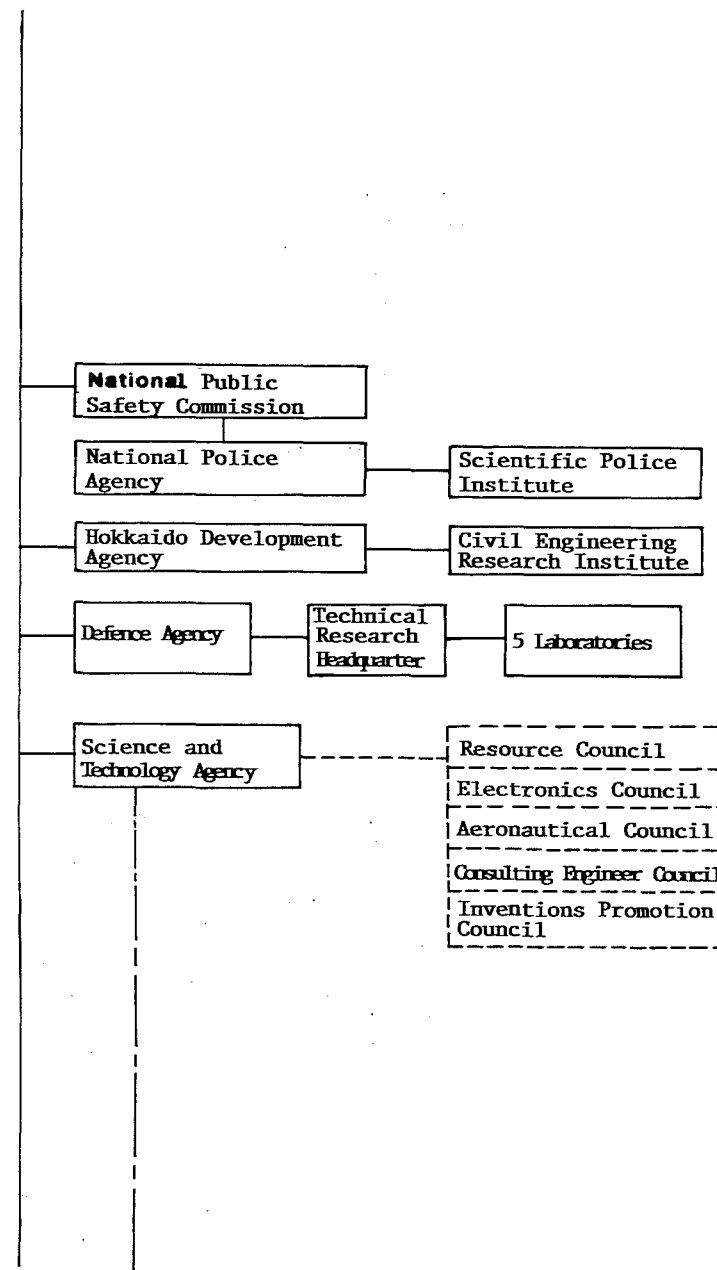
Na execução das atividades de P&D, um ponto bastante criticado refere-se ao relativamente baixo nível de intercomunicação entre os três grandes segmentos do sistema – indústria, universidades e centros de pesquisa – decorrente, em grande medida, do sistema de empregos vitalícios e da grande importância dada à “senioridade” dentro das instituições de P&D.<sup>[11]</sup>

ANEXO D - ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO SISTEMA  
DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO JAPÃO \* [17]

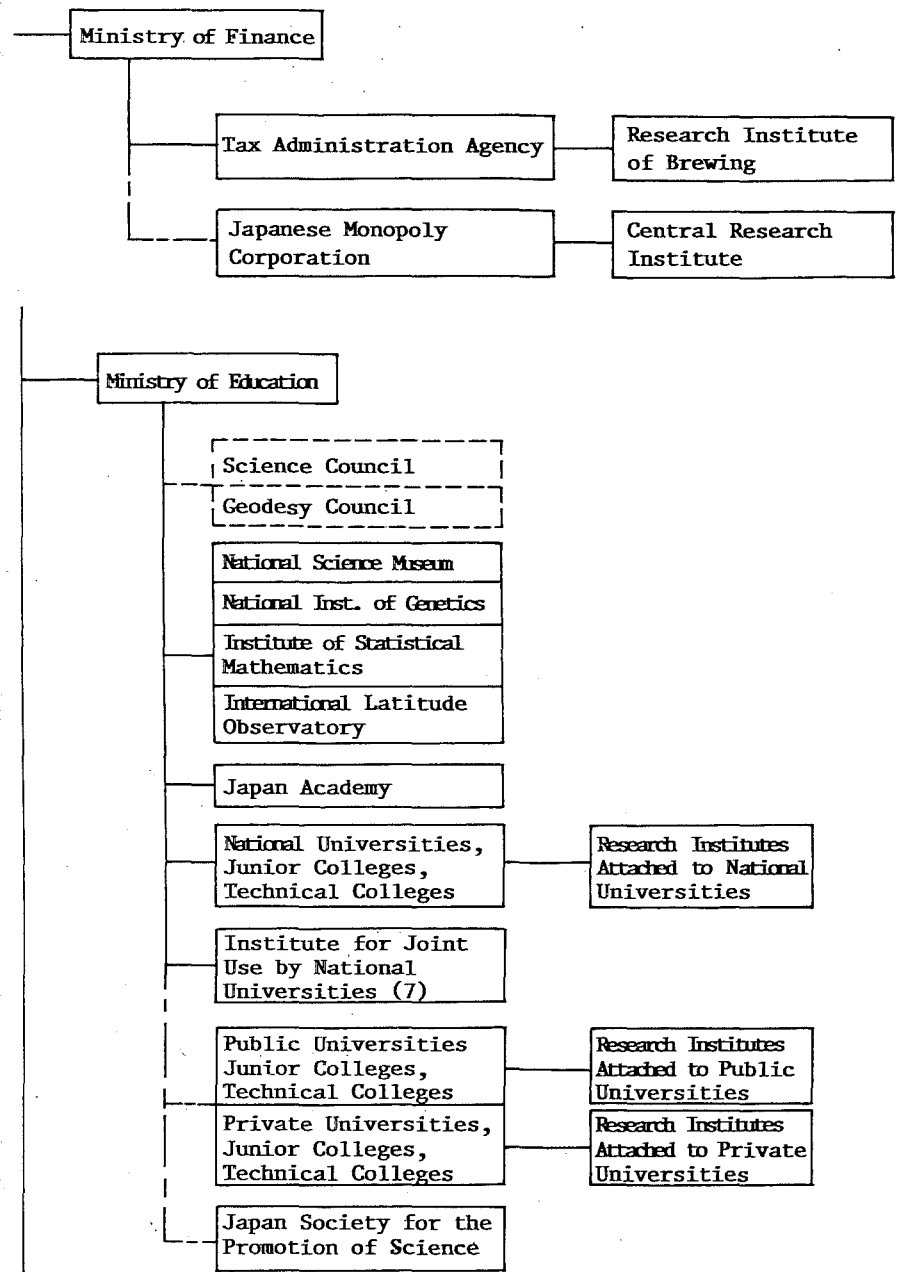
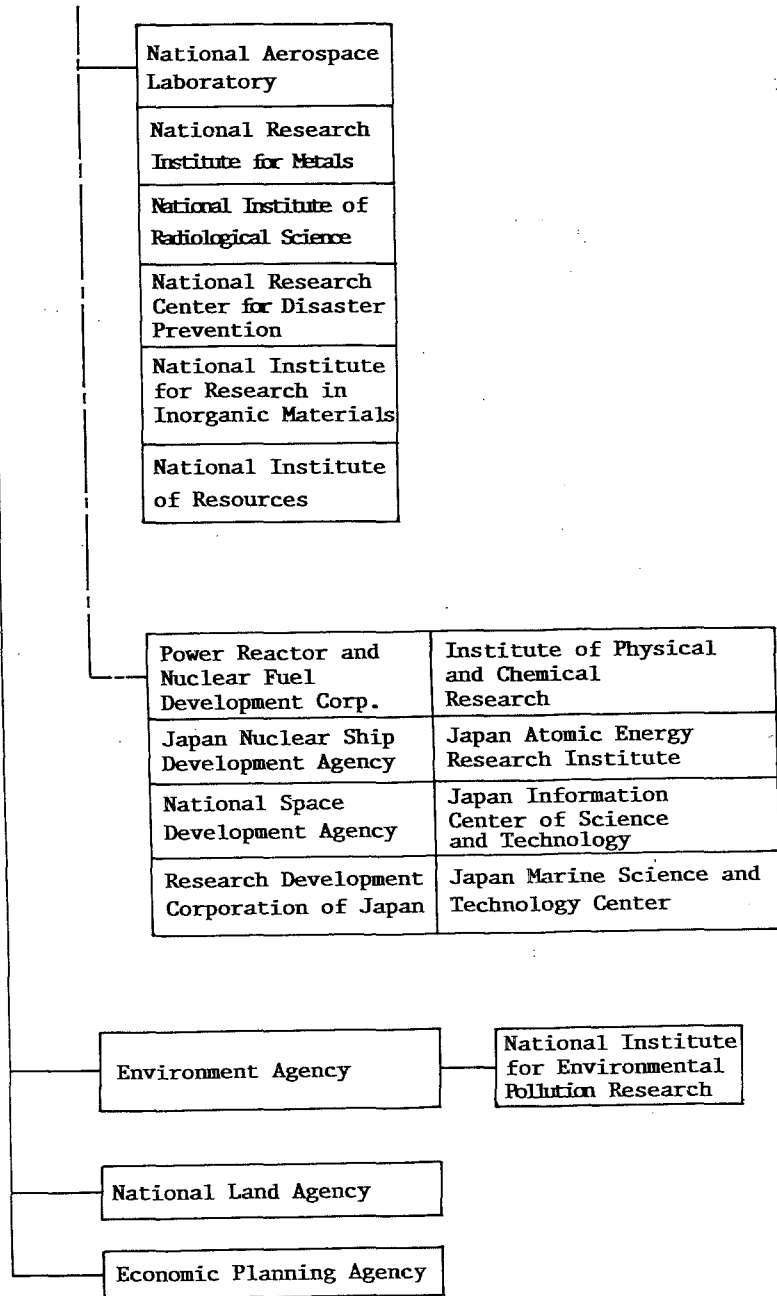
Fig. - Organization Chart of Japan's Scientific and Technological Administration

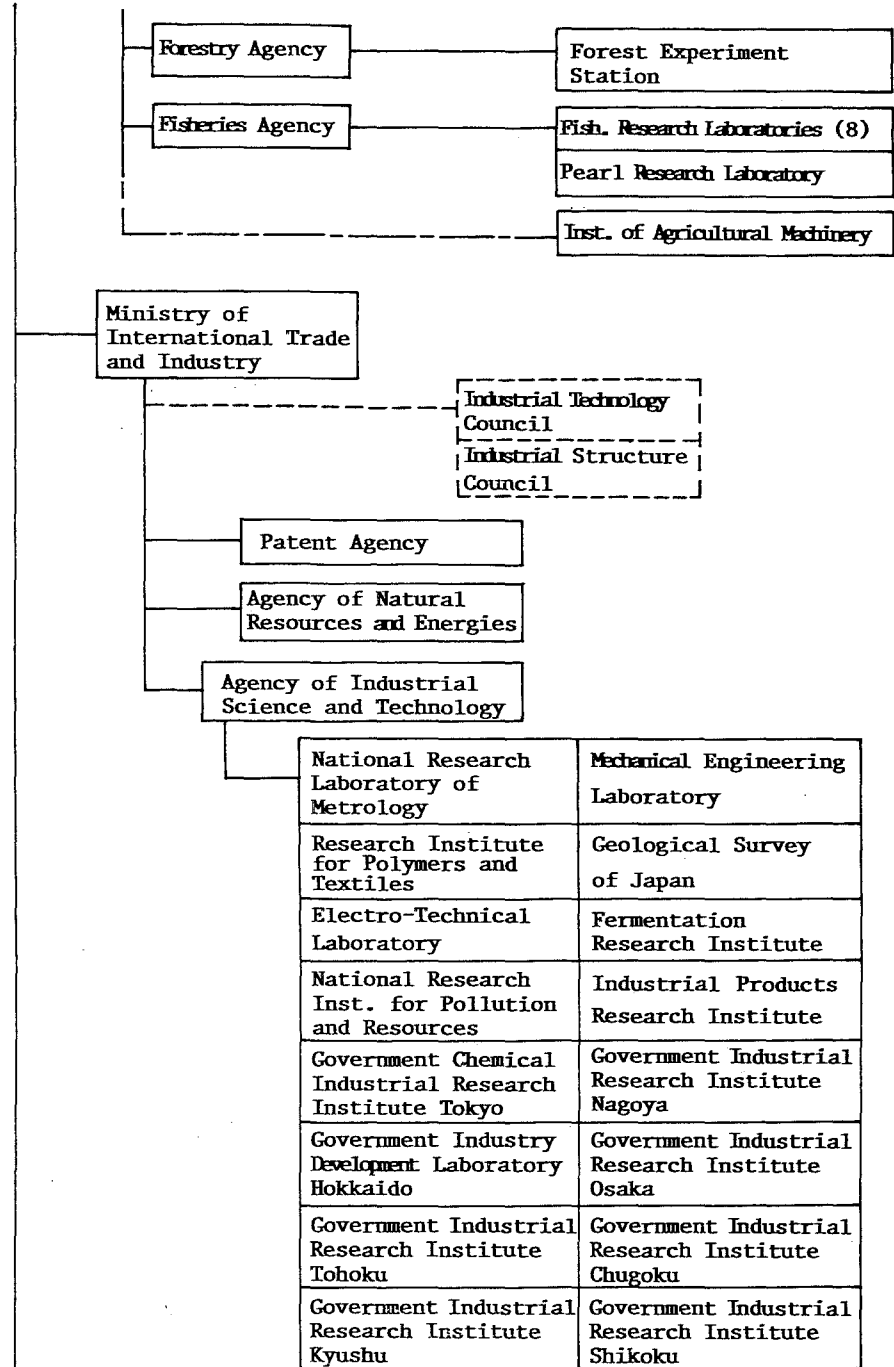
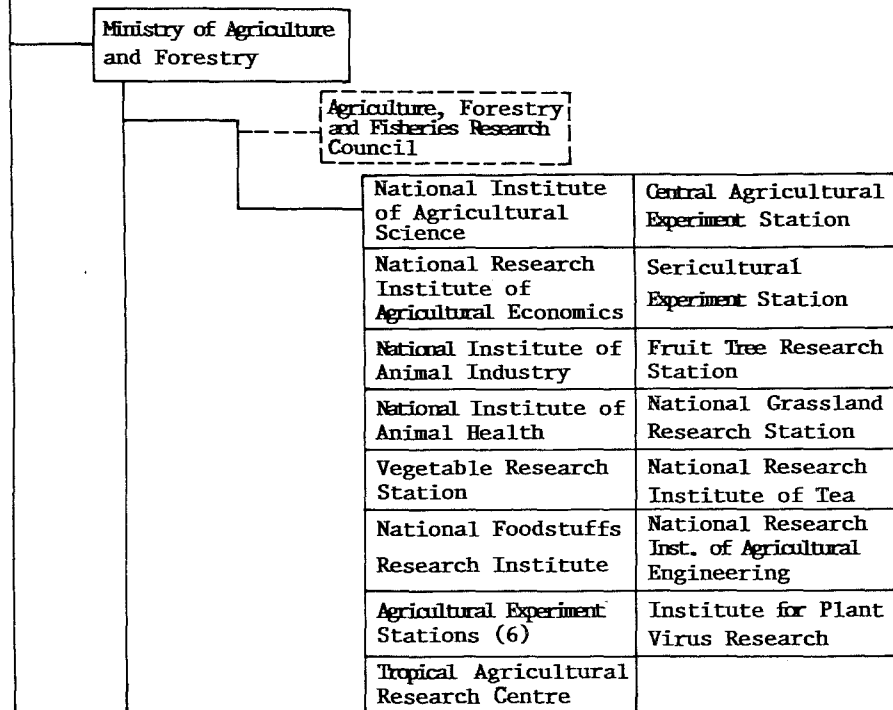
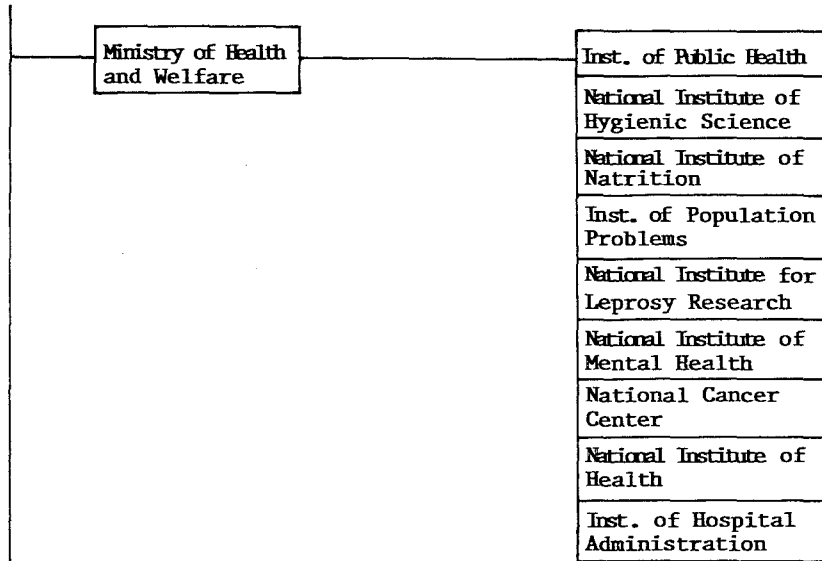


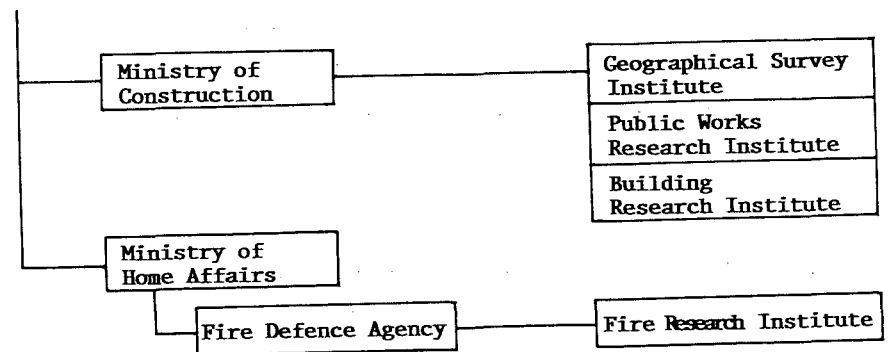
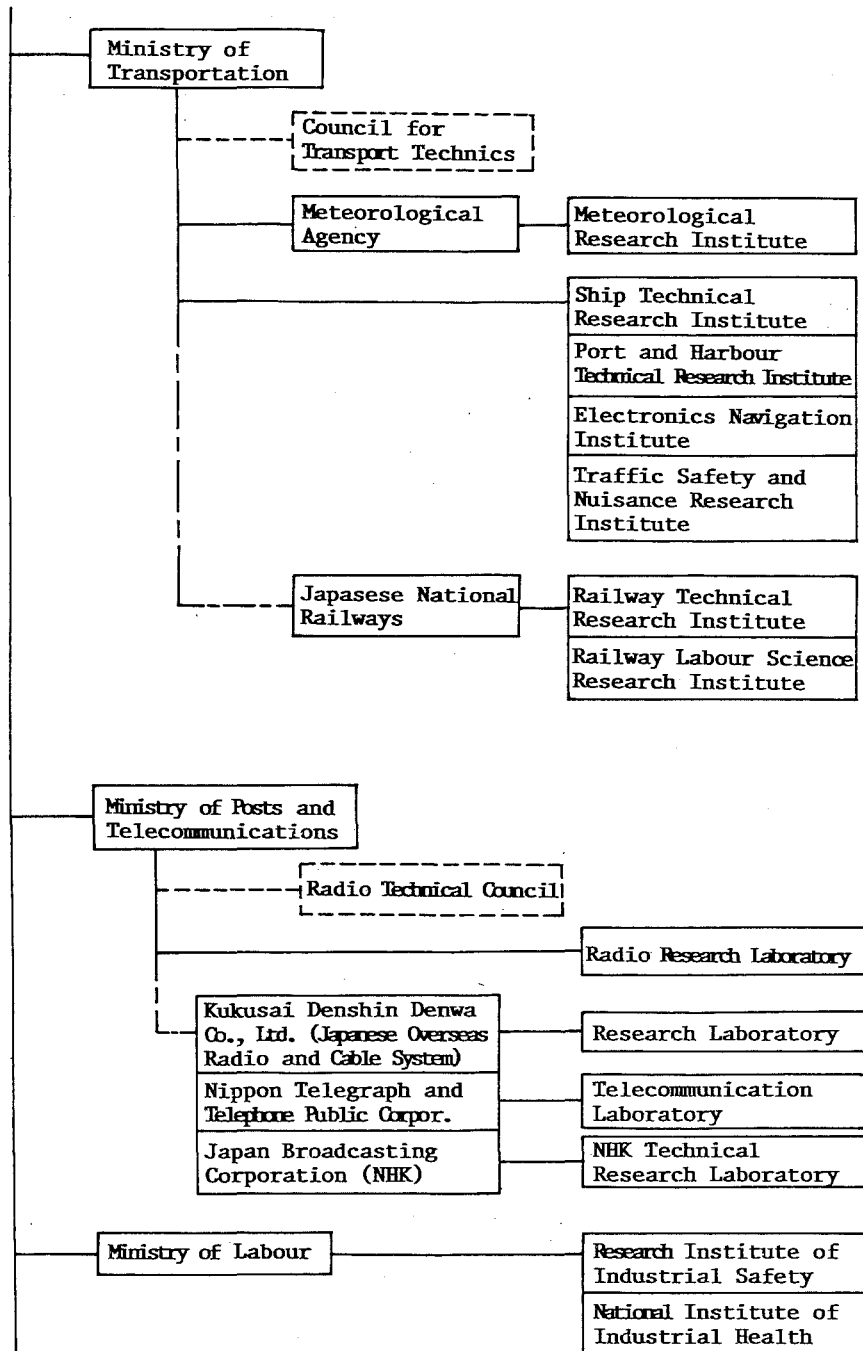
\*O National Institute of Resources, vinculado à Science and Technology Agency, foi transformado, em 1988, no National Research Institute for Science and Technology Policy.











## ANEXO E - INDICADORES DE C&T

TABELA 1: EVOLUÇÃO DOS INVESTIMENTOS EM PESQUISAS NAS ÁREAS DE CIÊNCIAS NATURAIS

| Ano  | % da Renda Nacional | Nº de Pesquisadores Envolvidos |
|------|---------------------|--------------------------------|
| 1965 | 0,84%               | 113.000                        |
| 1970 | 2,0%                | 419.000                        |
| 1984 | 2,99%(*)            | 673.000                        |

(\*) Esse percentual sobe para 3,29% se se incluem as atividades de pesquisa em ciências sociais.

Fonte: "Science and Technology in Japan", Jan/March 1987, p.15

TABELA 2: A DISTRIBUIÇÃO (USO) DOS RECURSOS ALOCADOS EM PESQUISAS EM CIÊNCIAS NATURAIS (1984)

|                        |       |
|------------------------|-------|
| Indústria              | 71,6% |
| Universidades          | 14,8% |
| Institutos de Pesquisa | 13,6% |

Fonte: IBID

TABELA 3: ORIGEM DOS RECURSOS ALOCADOS EM PESQUISAS EM CIÊNCIAS NATURAIS (1984)

|               |       |
|---------------|-------|
| Setor Privado | 79,1% |
| Governo       | 20,8% |
| Total         | 99,9% |

Fonte: Ibid

TABELA 4: DESPESAS INTERNAS BRUTAS EM P&D (% do PIB) (Gross Domestic Expenditure on R&D - GERD)

| 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 |
|------|------|------|------|------|------|------|
| 2,32 | 2,42 | 2,56 | 2,65 | 2,81 | NA   | NA   |

TABELA 5: PERCENTUAL DO GERD POR FONTES DE FINANCIAMENTO

|               | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Setor Público | 26,9 | 25,5 | 24,0 | 22,5 | 21,0 | NA   | NA   |
| Indústria     | 62,3 | 63,7 | 65,2 | 66,9 | 68,9 | NA   | NA   |

TABELA 6: PESSOAL EM P&amp;D

|  | 1981    | 1982    | 1983    | 1984    | 1985    | 1986 | 1987 |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|------|------|
| Total                                      | 648.977 | 668.939 | 710.872 | 730.432 | 761.650 | NA   | NA   |
| Por 1000 da população economicamente ativa | 3,1     | 3,1     | 6,3     | 2,8     | 4,3     | NA   | NA   |
| Taxa Média de Crescimento                  | 11,4    | 11,6    | 12,1    | 12,3    | 12,8    | NA   | NA   |

TABELA 7: CIENTISTAS E ENGENHEIROS (OU PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR) ENGAJADOS EM P&amp;D (R&amp;D SCIENTISTS AND ENGINEERS, RESEARCHERS - RSE)

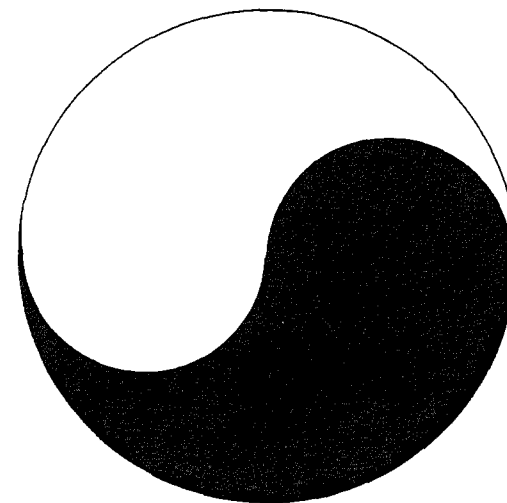
|   | 1981    | 1982    | 1983    | 1984    | 1985    | 1986 | 1987 |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|------|------|
| Total   | 392.625 | 406.042 | 435.340 | 447.719 | 473.296 | NA   | NA   |
| Taxa média de crescimento                       | 10,8    | 8,9     | 11,1    | -1,7    | 2,9     | NA   | NA   |
| Total p/ 1000 da população economicamente ativa | 6,9     | 7,0     | 7,4     | 7,6     | 7,9     | NA   | NA   |

Fonte: Todos os dados desta página são de OECD, Main Science and Technology Indications - 1981-87, Paris 1988.

## Referências Bibliográficas

- [1] ANDRADE, M. L. D. **Experiências internacionais comparadas de Ciência e Tecnologia: o caso japonês.** Rio de Janeiro: COPPE, 1988.
- [2] CIÊNCIA e Tecnologia no Japão: (as atividades de Pesquisa e Desenvolvimento, a importação de tecnologia, as tendências na tecnologia japonesa). Tóquio, 1980.
- [3] GIRAUD, P. N. Japan at the turning point. *Futures*. Aug. 1987.
- [4] GONTIJO, C.I.F. **A política tecnológica no processo de desenvolvimento do Japão.** Rio de Janeiro: MIC/STI, 1975.
- [5] GOTO, A.; WAHASUGI, R. Technology policy in Japan: a short review. *Technovation*, Amsterdam, v.5, 1987.
- [6] INOSE, H. Long-range planning in science policy. In: US-JAPAN SCIENCE POLICY SEMINAR, 1., Honolulu, Sept. 29/Oct. 02, 1980. *Proceedings*.
- [7] JAPÃO. Council for science and Technology. **Recommendation of the Council for Science and Technology on the 11th Inquiring Titled Comprehensive Fundamental Policy for Promotion of Science and Technology to Four Corrent Changing Situation from the Long. Term View.** [Tokyo] 1984
- [8] JAPÃO. Economic Planning Agency. **Japan in the year 2000: preparing Japan for an age of internalization.** Tokyo: Aging Society and Maturity, 1983.
- [9] JAPÃO. Ministry of International Trade and Industry. **Agency of Industrial science and Technology.** Tokyo, 1988.

- [10] JAPÃO.Science and Technology Agency. **Summary on Science and Technology.**Tokyo: Foreign Press Center, 1983.(White Paper; FY 1981)
- [11] \_\_\_\_\_.**Science and Technology in Japan.**Tokyo, 1979.(White Paper; 1978)
- [12] KIMURA, S. O desafio tecnológico: o Japão e seus concorrentes.**Correio da UNESCO**, v.16, n.2, 1988.
- [13] MORISHIMA, M.Um capitalismo confuciano.**Correio da UNESCO**, v.16, n.2, 1988.
- [14] OKAMURA, S.International co-operation in Science.**In: JAPAN Society for the Promotion of Science.** Tokyo, 1980.
- [15] ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Main Science and Technology Indicators, 1981-1987.**Paris, 1988.
- [16] OSAKI, H.Alocation on Government Research Support. **In: JAPAN Society for the Promotion of Science.**Tokyo, 1980.
- [17] \_\_\_\_\_.Quest for internalization of Japan's Science and Technology. **In: SCIENCE and Technology in Japan.**Tokyo,1988.(White Paper; FY 1987)
- [18] SATO, T.Science Policy Information.**In: JAPAN Society for the Promotion of Science.**Tokyo, 1988.
- [19] SHINO, K.Organization of the Research Enterprise.**In: JAPAN Society for the Promotion of Science.**Tokyo, 1980.
- [20] TEZUKA, A.The structure of and practice of science policy formulation in Japan.**In: JAPAN Society for the Promotion of Science.** Tokyo, 1980.
- [21] \_\_\_\_\_. Toward a better environment for Man-Science and Technology.**In: SCIENCE and Technology in Japan.**Tokyo, 1987.(White Paper; 1987)



## CORÉIA DO SUL

ADRIANA G. DE FREITAS  
 ABRAHAM BENZAQUEN SICSÚ NILTON PEDRO DA SILVA  
 LÚCIA CARVALHO PINTO DE MELO

## 1. INTRODUÇÃO

A Coréia do Sul, no quadro atual, é a 17<sup>a</sup> economia do mundo capitalista.<sup>[25]</sup> Constitui um fenômeno de rápida industrialização, para um país que há pouco mais de 40 anos era uma colônia japonesa de economia primária.<sup>[19]</sup>

Efetivamente, a Coréia, uma península situada na parte norte do leste asiático, recebeu, nos séculos passados, influência cultural e política da China e, no último século, sofreu pressões tanto da Rússia, como do Japão, que finalmente anexou-a a seu império, transformando-a em colônia (1909) até que, com o final da Segunda Guerra, foi expulso pelos aliados (1945).

Este trabalho relata os aspectos “histórico-estruturais” que desenharam o Estado da Coréia, desde sua saída do colonialismo japonês até o estágio de “Novo País Industrial”.

No histórico a seguir reportar-nos-emos desde a sua origem remota no continente asiático até as influências dos povos vizinhos, bem como levantaremos os aspectos mais relevantes que o influenciaram.

A seguir apreciaremos, sucintamente, o desenvolvimento econômico e o papel do Estado neste processo. Observaremos como se deu a formação da burguesia e do capital nacional, concomitantemente à evolução dos setores industriais e o papel dos investimentos externos.

O terceiro segmento compreende o perfil do planejamento nacional para a política de C&T a partir dos anos 60, quando foi introduzido o planejamento global no país. Também as diretrizes gerais de longo prazo para C&T.

No segmento final apreciaremos a criação da infra-estrutura institucional de C&T no país, criando uma rede de institutos de P&D, mantidos pelo governo para dar apoio ao desenvolvimento tecnológico. Analisaremos os planos quinquenais, o histórico de estratégias industriais e tecnológicas e o sistema de formação de engenheiros e cientistas. Terminaremos com uma breve exposição da política de regionalização de C&T.

Finalizando este trabalho reuniremos aspectos marcantes ao longo da história contemporânea da Coreia, bem como o papel do desenvolvimento científico e tecnológico para torná-la, hoje, um dos membros preeminentes do bloco dos "Novos Países Industriais".

## 2. HISTÓRICO

A Coreia – “terra do sereno amanhecer” – é uma península ao norte do leste asiático. Há dois mil anos os coreanos já tinham traços culturais definidos; todavia, a unidade política só ocorreu seiscentos e sessenta e sete anos depois de Cristo, após ter recebido influência cultural e política da China, de onde importou e conservou o budismo e o confucionismo. Sua estrutura societária era baseada na monarquia e na aristocracia (ou *yanbon*) como classe dominante.

No final do século passado a dinastia Yi declina, enquanto cresce o imperialismo das dinastias japonesa e chinesa. Nesse período, ocorre a modernização Meiji, no Japão, que começa a ameaçar a soberania da Coreia, anexando-a em 1909.

Não obstante sua condição de colônia de produtos primários e semiprocessados, a partir da anexação foram introduzidos na península os fundamentos da modernização econômica: construção de rede ferroviária, novas técnicas agrícolas, estudos de solos e, a partir de 1930, a industrialização.

Essa situação sofreu o impacto da Segunda Guerra Mundial, com a queda do Japão, em 1945 e, conseqüentemente, a sua expulsão da península, a qual foi desmembrada em duas partes, ficando a do Sul sob o domínio dos Estados Unidos, e a do Norte, da União Soviética, em virtude da influência das lideranças políticas que assumiram o poder após a guerra.

Sob o pretexto de facilitar o processo de democratização, instala-se no Sul o Governo Militar Americano (GMA) tutelando o país de 1945 a 1948, tendo nesse ano entregue o governo e os ativos industriais a um regime civil, sob o comando de Rhee,



ex-exilado político.

Rhee, pressionado pelos americanos, promove uma ampla reforma agrária, eliminando a classe dos grandes proprietários de terra, em 1949. Entretanto, houve tentativas de aproximação das duas Coreias, o que levou à guerra, que durou de 1950 a 1953. A intervenção americana no conflito impediu a união das duas Coreias, que, findo o conflito, apresentavam sensíveis sinais de devastação. [1] [7]

Durante a guerra, grande parte do legado japonês foi destruída, sofrendo a Coreia do Sul perdas das fontes energéticas e de áreas mais férteis para o plantio. Enquanto o Norte concentrou sua economia nos setores que produziam metais, produtos químicos e minerais não-metálicos, a Coreia do Sul se concentrou nos setores de manufaturados, têxteis, máquinas e processamento de alimentos. [27]

Os coreanos tiveram uma dura experiência de opressão durante sua inserção no capitalismo mundial, transformados em meros parceiros do Japão. Camponeses despojados foram transmutados em proletários, não só nas minas e fábricas da Coreia, mas também no Japão, para onde muitos coreanos foram deslocados depois da anexação. Sofrendo com os preconceitos de raça, divididos entre as idéias da época, pela influência dos comunistas após a revolução de 1917, os coreanos mantiveram uma animosidade com o Japão que perdura até os dias atuais. [20] [24]

Observa-se na história econômica da Coreia uma alternância de influência e dependência do Japão e dos Estados Unidos. Sob aquela, a estrutura agrária caracterizava-se pela concentração nas mãos de reduzido número de latifundiários da maioria das terras cultiváveis. Tal situação se modificou com a reforma agrária, sob pressão americana, trazendo transformações soci-

ais profundas que permitiram a ampliação do mercado interno e facilitaram o crescimento da população. [24]

O recém-constituído Estado coreano elaborou sua carta constitucional (1948), de forma a ter poderes sobre o comércio e as indústrias básicas. Uma das primeiras medidas do Estado foi montar e expandir o sistema educacional, com a ajuda americana, para alfabetizar o adulto e a criança (o analfabetismo passava dos setenta e oito por cento). Os jovens coreanos mais brilhantes terminavam sua educação em universidades estrangeiras a fim de absorverem as mais modernas concepções técnicas.

A Coreia dos anos 50 era um país recentemente descolonizado, cuja economia acabara de abandonar o papel de semiprocessadora de produtos para o Japão; nessa década o país adotou um programa de industrialização substitutiva de importações. As indústrias-chaves eram fortemente protegidas por uma política cambial e fiscal que sobrevalorizou as taxas de câmbio, criou barreiras tarifárias e outros obstáculos à entrada de produtos estrangeiros, além de propiciar incentivos fiscais. Nesse período, o capital estrangeiro não tinha nenhum interesse na incipiente indústria coreana. O governo Rhee procurou maximizar extraordinariamente a entrada de ajuda financeira e militar em reforço às escassas fontes de recursos públicos. O governo americano e as Nações Unidas propiciaram os recursos necessários. Dessa forma, os recursos financeiros para a reconstrução do país foram na maior parte custeados pela *United Nations Korean Rehabilitation Agency*. A magnitude da ajuda externa girou em torno de oitenta por cento da Formação Bruta de Capital Fixo Doméstico (1953 a 1962). A finalidade da ajuda externa era também preservar o *status quo* político no poder com o objetivo de fortalecê-lo diante do regime comunista da outra Coreia.

Quando o regime Rhee foi instaurado, muitos empresários e

a maioria dos engenheiros e técnicos empregados nas fábricas eram japoneses, residentes na Coréia. Durante a permanência japonesa, os coreanos aprenderam parcialmente a operar as máquinas modernas juntamente com os trabalhadores coreanos que voltaram da indústria do Japão e da Manchúria depois da guerra, além dos migrantes do Norte. Isto significa que existia um apreciável contingente de capital humano, mas o estoque de capital físico estava, em parte, depreciado, e era necessário repará-lo. Com a expulsão dos japoneses ficou um vácuo no que diz respeito ao espaço da burguesia industrial do país.

O país não tinha mais grandes latifundiários nem um conjunto significativo de organizações civis populares e, de longe, era acompanhado pelo exército americano. Na esfera política estavam alguns líderes antijaponeses. A pressão americana forçou o governo Rhee a privatizar os ativos, culminando com privatizações espúrias em benefício de grupos ligados ao governo, de forma clientelística. Este processo de "privatizações" ocorreu graças ao fundo de ajuda que o governo americano proporcionou. Assim, nasce a primeira geração da burguesia industrial coreana sob a égide do Estado centralizado.

A Federação Industrial da Coréia (*Federation of Korean Industry*) foi organizada (1960) para coordenar a posição da liderança capitalista e proteger o seu direito à propriedade. O grande capital montou um programa econômico para o desenvolvimento industrial do país, além de redigir uma versão do primeiro plano quinquenal, e se propôs a organizar o parque industrial de Ulsan. A burguesia industrial tornou-se agente importante no processo, formando uma aliança estratégica com o Estado para concretizar o crescimento econômico. O elemento chave dessa aliança Capital - Estado foi o crédito preferencial (sem esquecer dos incentivos fiscais). O fundo de investimento, principalmente de fontes externas, foi alocado para estabelecer

as empresas industriais voltadas para as exportações.

O governo Rhee caiu em descrédito pelas suas ações distorcidas. Sua imagem desgastou-se com a fama de corrupto. Principiam as agitações sociais, culminando na revolução estudantil (1960) e no golpe militar (1961) que, logo depois, instaurou o governo militar do Gen. Park Chung Hee (1963).

A Junta Militar, ao assumir o poder do Estado na pessoa de Hee, soube ser extremamente simpática à classe de fazendeiros e aos pequenos e médios negociantes. O governo Hee criou um fundo de investimentos e colocou-o à disposição para incentivar a produção agrícola (1961-1962). Em 1963 a política agrícola começou a ser negligenciada devido à fragilidade do regime militar que, para se legitimar, foi obrigado a se comprometer com os empresários industriais. A aliança entre o grande capital e o Estado, por meio de uma mudança na turbulenta política agrícola do país, consolidou este vínculo ainda mais.

O novo regime trouxe mudanças substanciais à economia do país, culminando com as reformas monetárias e fiscais adotadas em 1964 e 1965, permitindo o influxo de capital estrangeiro, tanto dos Estados Unidos como do Japão, Grã-Bretanha e outros países. [20] [24] [27] Foram implementados os planos quinquenais de desenvolvimento, a partir da criação do primeiro, em 1962, tendo como pano de fundo a promoção das exportações com a substituição das importações, sob a ótica da verticalização dos ramos industriais. [21]

Segundo o Embaixador Amaury Porto de Oliveira, é um erro afirmar-se que o progresso sul-coreano veio da transformação sumária do país em plataforma de exportações. Para ele, foi um processo que veio desde as atividades voltadas para o mercado externo, através da criação das duas zonas de processamento

a maioria dos engenheiros e técnicos empregados nas fábricas eram japoneses, residentes na Coreia. Durante a permanência japonesa, os coreanos aprenderam parcialmente a operar as máquinas modernas juntamente com os trabalhadores coreanos que voltaram da indústria do Japão e da Manchúria depois da guerra, além dos migrantes do Norte. Isto significa que existia um apreciável contingente de capital humano, mas o estoque de capital físico estava, em parte, depreciado, e era necessário repará-lo. Com a expulsão dos japoneses ficou um vácuo no que diz respeito ao espaço da burguesia industrial do país.

O país não tinha mais grandes latifundiários nem um conjunto significativo de organizações civis populares e, de longe, era acompanhado pelo exército americano. Na esfera política estavam alguns líderes antijaponeses. A pressão americana forçou o governo Rhee a privatizar os ativos, culminando com privatizações espúrias em benefício de grupos ligados ao governo, de forma clientelística. Este processo de "privatizações" ocorreu graças ao fundo de ajuda que o governo americano proporcionou. Assim, nasce a primeira geração da burguesia industrial coreana sob a égide do Estado centralizado.

A Federação Industrial da Coreia (*Federation of Korean Industry*) foi organizada (1960) para coordenar a posição da liderança capitalista e proteger o seu direito à propriedade. O grande capital montou um programa econômico para o desenvolvimento industrial do país, além de redigir uma versão do primeiro plano quinquenal, e se propôs a organizar o parque industrial de Ulsan. A burguesia industrial tornou-se agente importante no processo, formando uma aliança estratégica com o Estado para concretizar o crescimento econômico. O elemento chave dessa aliança Capital - Estado foi o crédito preferencial (sem esquecer dos incentivos fiscais). O fundo de investimento, principalmente de fontes externas, foi alocado para estabelecer

as empresas industriais voltadas para as exportações.

O governo Rhee caiu em descrédito pelas suas ações distorcidas. Sua imagem desgastou-se com a fama de corrupto. Principiam as agitações sociais, culminando na revolução estudantil (1960) e no golpe militar (1961) que, logo depois, instaurou o governo militar do Gen. Park Chung Hee (1963).

A Junta Militar, ao assumir o poder do Estado na pessoa de Hee, soube ser extremamente simpática à classe de fazendeiros e aos pequenos e médios negociantes. O governo Hee criou um fundo de investimentos e colocou-o à disposição para incentivar a produção agrícola (1961-1962). Em 1963 a política agrícola começou a ser negligenciada devido à fragilidade do regime militar que, para se legitimar, foi obrigado a se comprometer com os empresários industriais. A aliança entre o grande capital e o Estado, por meio de uma mudança na turbulenta política agrícola do país, consolidou este vínculo ainda mais.

O novo regime trouxe mudanças substanciais à economia do país, culminando com as reformas monetárias e fiscais adotadas em 1964 e 1965, permitindo o influxo de capital estrangeiro, tanto dos Estados Unidos como do Japão, Grã-Bretanha e outros países. [20] [24] [27] Foram implementados os planos quinquenais de desenvolvimento, a partir da criação do primeiro, em 1962, tendo como pano de fundo a promoção das exportações com a substituição das importações, sob a ótica da verticalização dos ramos industriais. [21]

Segundo o Embaixador Amaury Porto de Oliveira, é um erro afirmar-se que o progresso sul-coreano veio da transformação sumária do país em plataforma de exportações. Para ele, foi um processo que veio desde as atividades voltadas para o mercado externo, através da criação das duas zonas de processamento

para exportação (Masan e Uri), com a educação e o treinamento eficiente da mão-de-obra industrial, acrescido do fortalecimento dos conglomerados (*chaebols*), a exemplo do Japão. Quanto a estes, a sua consolidação foi rápida, pois ocorreu entre os anos 60 e 70, por decisão do General Park Chung Hee. Desses *chaebols*, os mais importantes (Samsung, Hyundai, Lucky-Goldstar e Daewoo) se tornaram bastante conhecidos internacionalmente nos anos 80.<sup>[21] [24]</sup>

Em continuação da estratégia de “substituição de importações e promoção de exportações”, foi privilegiada a produção de bens intermediários (aço, metais não-ferrosos, petroquímica), bens de capital (máquinas, ferramentas, maquinaria pesada e navios) e de automóveis.<sup>[24]</sup>

A indústria de bens de capital foi amparada por medidas econômicas que garantiram a sua sobrevivência no período pré-exportador. Para isso, o governo condicionou a “importação de bens de capital à oferta da indústria doméstica e, adicionalmente, instituiu um grau mínimo de nacionalização da produção.”<sup>[19]</sup>

A partir de 1970, as empresas coreanas foram estimuladas a se aproximarem das grandes multinacionais, sobretudo do setor siderúrgico, obedecidas, porém, as regras governamentais sobre a participação de investimento estrangeiro e autonomia tecnológica.<sup>[5] [21]</sup>

O governo estimulou as *joint ventures* a fim de permitir a assimilação, pelos coreanos, das tecnologias estrangeiras. Esse fator foi decisivo na indústria naval, com a participação do capital japonês, através de acordos de licenciamento. Já no final dos anos 70, o Japão deixou de fornecer tecnologia para a Coréia, dado o grau de crescimento desta última, que se tornou a maior concorrente do Japão, a nível mundial, no setor de indústria

naval.<sup>[19] [20] [27]</sup>

De 1972 a 1976, os investimentos das transnacionais na indústria pesada representaram 8,6% das inversões totais, e a parte delas nas exportações industriais não superou os 30%. O PIB *per capita* cresceu em termos reais, apresentando uma taxa média anual de crescimento da ordem de 7,9%. O PNB *per capita* cresceu de US\$ 285 em 1971 para US\$ 1,605 em 1980.<sup>[21]</sup>

Dentro da perspectiva do desenvolvimento industrial da Coréia, a partir da implantação dos Planos Quinquenais de Desenvolvimento, um fator se reveste da maior importância: o capital humano. A carência de recursos naturais forçou o governo coreano a investir no seu capital humano, baseado na infraestrutura educacional legada pelos americanos e na ajuda que esse segmento teve dos Estados Unidos.<sup>[7] [24] [27]</sup>

Daí a preocupação governamental com a formação de sua base tecnológica, pelo que passou a investir em Pesquisa e Desenvolvimento para manter a sua posição nas indústrias estratégicas. Estimulou as empresas coreanas a investirem em P&D e treinamento de mão-de-obra. Em 1984, a indústria eletrônica coreana gastou 3,5% de seu faturamento em atividades de P&D, valor bastante expressivo em comparação com os gastos totais da indústria, que foram de 1,01%, também, em relação ao faturamento.

Para dinamizar o processo de industrialização, foi necessário à Coréia adquirir tecnologia. O padrão adotado pela Coréia foi dirigido às formas que permitissem ao país alcançar pleno desenvolvimento tecnológico, segundo sua importância na industrialização coreana.

Estudiosos da Coréia apontam como formas de aquisição de

tecnologia as seguintes:

- a) formação de capital fixo;
- b) desenvolvimento de recursos humanos;
- c) importação de tecnologia estrangeira;
- d) investimentos em P&D e outros.

Na década de 60, o governo coreano estimulou a importação de máquinas e equipamentos visando deslançar o processo de industrialização do país. Quando as indústrias locais passaram a fornecer os produtos antes importados, foi efetuada a substituição de importações (indústria leve) por partes e peças da indústria pesada. A introdução de políticas protecionistas, visando reduzir as importações, a fim de permitir a expansão da produção interna do setor de maquinaria, diminuiu, sensivelmente, a dependência em relação ao mercado externo, promovendo, ainda, o crescimento das exportações.<sup>[24]</sup> <sup>[27]</sup>

O desenvolvimento de recursos humanos foi fundamental no processo, através de investimentos em educação, tanto em cursos profissionalizantes em escolas e nas próprias fábricas, como nos cursos universitários, notando-se grande número de jovens coreanos adquirindo formação acadêmica no exterior. Acresce o fato relativo à mobilidade de profissionais entre empresas coreanas, como forma de aquisição de tecnologia, uma vez que as firmas contratavam mão-de-obra treinada em empresas locais ou no exterior, que transferiam seus conhecimentos aos demais trabalhadores.<sup>[5]</sup> <sup>[27]</sup>

Especialistas da Coreia apontam uma limitada dependência em relação a determinadas formas de transferência de tecnologia,

tais como acordos de licenciamento e investimentos estrangeiros indiretos. Consideram mais importantes as transferências informais de tecnologia, tais como imitação, aprendizado e assistência técnica. Os principais fornecedores de tecnologia à Coreia foram o Japão e os Estados Unidos.<sup>[20]</sup> <sup>[27]</sup>

Não resta dúvida que os investimentos em P&D tiveram fundamental importância para o desenvolvimento tecnológico da Coreia. Durante os esforços de industrialização nos anos 60-70, as atividades em P&D foram as maiores impulsionadoras do processo, permitindo avanço na inovação tecnológica, com vantagem incontestada no campo internacional, dando à Coreia condições de competitividade no comércio mundial.

O comportamento dominante na busca do desenvolvimento da Coreia foi centrado na industrialização; para isso ela se valeu da assistência técnica estrangeira, através dos programas de cooperação técnica que tiveram fundamental importância no desenvolvimento científico e tecnológico da Coreia nas últimas duas décadas.<sup>[27]</sup>

Convém ressaltar que o desenvolvimento tecnológico é reconhecido como fator-chave para o crescimento econômico da Coreia. De acordo com o relatório produzido pelo Instituto de Desenvolvimento Coreano, a taxa de contribuição de tecnologia ao crescimento econômico durante o período de 1966 a 1976 foi de 6%. Essa baixa taxa justifica-se pelo fato da economia coreana ter sido dominada pelas indústrias leves, nesse período. No entanto, no período de 1966 a 1982 a taxa foi de 14,2%, devido às mudanças estruturais em direção às indústrias pesada e química, requerendo uma maior contribuição tecnológica.<sup>[6]</sup> \*

\*Segundo o relatório citado, no período 1966-1982 o crescimento econômico seria justificado em 86% através do incremento dos fatores trabalho e capital, e em 14% pelo fator tecnológico.

Ao findar a década de 70, os setores siderúrgicos, de construção naval e civil tinham alcançado forte presença relativa no mercado mundial. Todavia, o país esteve à beira de um colapso com o assassinato de Hee (1979).

Inúmeras tensões proliferaram no país devido ao estrangulamento da demanda interna. Um vultoso volume de investimento fora destinado às indústrias química e pesada (maquinaria, aço, construção naval e petroquímica). Como este incremento não produziu um rápido crescimento da capacidade física, houve "um grande hiato no fluxo de recursos internos que exerceu pressão sobre o balanço de pagamentos. O sistema de crédito criado para assegurar o investimento bruto nos setores-chaves pressionou ainda mais a demanda interna e causou a elevação da inflação.

A elevação da inflação, combinada com a política cambial rígida e o alto custo da mão-de-obra ocasionaram crescente deterioração das relações de troca no comércio exportador coreano. Por isso, o volume das exportações experimentou pequena queda, passando de 14% em 1978 para 13% do PNB em 1979. A conta corrente que se mantivera em equilíbrio (1976-1978) tornou-se deficitária em 7% do PNB (1979).

As autoridades coreanas implementaram um programa para contenção da espiral inflacionária e recuperação do crescimento econômico, com uma reforma política fiscal e creditícia (flexibilização do câmbio, redução dos gastos correntes e restrição creditícia).

O sistema financeiro coreano começou a sofrer reformas para desnacionalizar o sistema bancário, visando liberar os mercados financeiros e acabar com a diferença entre as taxas gerais e preferenciais.

O setor energético foi reorientado para buscar fontes alternativas com vistas a racionalizar os custos e conservar mais energia. Uma dessas novas estratégias de racionalização e busca de fontes energéticas foi o desenvolvimento da pesquisa para utilização da energia nuclear. Foram reestruturadas as principais indústrias pesadas e químicas a fim de reduzir a carga de investimento e promover maior eficiência.

Nos anos 80, a política industrial está dirigida à transformação da estrutura industrial para ter uma base de expansão da indústria de alta tecnologia, encorajando o desenvolvimento da capacidade técnica e intensificação da produtividade. Para esse fim, prevê-se que os campos de Ciência e Tecnologia buscarão o desenvolvimento e aquisição de cientistas e engenheiros de alto nível, pela adoção de políticas de fortalecimento da educação, expansão de programas de treinamento no exterior e a repatriação de peritos do estrangeiro.<sup>[6]</sup>

Constituem, ainda, objetivos primordiais, promover a produtividade de Pesquisa e Desenvolvimento através de: aliança na mesma área entre institutos de pesquisas, universidades e indústrias; projetos seletivos; programas articulados com outros países; desenvolvimento de tecnologias nas indústrias-chaves pelo fortalecimento das capacidades nativas e pela introdução de tecnologias avançadas do exterior.<sup>[6]</sup>

### 3. DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E O PAPEL DO ESTADO

Durante a anexação japonesa (1909-45), a Coreia funcionou como mera colônia primária, com algum desenvolvimento industrial de manufaturados tradicionais, como têxteis, de maquinarias, processadoras de alimentos e agricultura. Durante esse período, o investimento estrangeiro direto fluiu para a Coreia através das subsidiárias dos gigantes "Zaibatsu" japoneses. As indústrias que existiam eram controladas pelos nipônicos, pois a maioria dos empresários e da mão-de-obra altamente qualificada procedia do Japão. Contudo, isto não impediu que alguns coreanos aprendessem a trabalhar ou fossem treinados para determinadas especialidades industriais. Com a expulsão dos japoneses, os vínculos com as firmas nipônicas foram desfeitos e as inversões de investimento estrangeiro direto ficaram suspensas.<sup>[1] [7] [27]</sup>

O regime Rhee comprometera-se em privatizar os ativos do país que o governo militar americano entregara-lhe antes de deixar o controle do Estado (1945-48). A transferência dos ativos japoneses para o Estado coreano foi o primeiro passo para a formação de capital nacional. A ajuda americana respondia por 80% da formação bruta de capital fixo, no esforço, ampliando a demanda interna e reconstruindo o parque industrial, este último depois da guerra entre as duas Coreias (1950-53).<sup>[1] [7] [24] [27]</sup>

A influência americana continuou, através de pressão que forçou o desencadear de acelerado processo de privatização: "mais de 50 das maiores empresas foram privatizadas em benefício de clientelas políticas e ex-gerentes e 3 bancos comerciais (1945-57)". O fundo de ajuda, propiciado pelos EUA, foi considerado "o catalisador da formação de uma classe capitalista". Essa acelerada privatização das ex-estatais industri-

ais deu origem ao primeiro grupo de capitalistas no pós-guerra coreano.<sup>[1]</sup>

O regime Rhee utilizou uma estratégia japonesa da Era Meiji, segundo a qual o Estado modelaria a estrutura do capital, ao formar uma estreita aliança entre o Estado e o Grande Capital.<sup>[22]</sup>

A década de 60 pode ser dividida em duas fases: na primeira permanece a promoção das indústrias-chaves, como cimento, fertilizantes e refinação de óleos. Na segunda etapa foram fomentadas as indústrias promotoras de exportações, enfatizando os setores de vestuários, calçados e madeiras compensadas. Estas indústrias manufatureiras não envolviam grandes economias de escala, nem elevado conteúdo tecnológico. No desenvolvimento das indústrias exportadoras o Estado coreano ampliou o sistema financeiro, que era lastreado pelo crédito provindo, também, da captação e repasse dos fundos externos.<sup>[5] [22] [24]</sup>

O Estado concedeu incentivos fiscais, como isenções de impostos para as exportações, uma política tarifária seletiva para as importações de matérias-primas, componentes selecionados etc., e o sistema de financiamento creditício foi instrumento utilizado para induzir mudanças substanciais na estrutura produtiva.<sup>[24]</sup>

O investimento estrangeiro direto retornou, a partir de 1962, depois de 16 anos de proibição (1945-60). As inversões foram da ordem de US\$3,5 milhões (1862-67), de US\$20 milhões (1968-71) e US\$110 milhões (1972-76). O volume do IED não tem sido muito relevante na Coreia, representando menos de 10% do volume global do capital estrangeiro durante 15 anos (1962-76). O investimento estrangeiro direto encontrava-se principalmente nas indústrias química e eletrônica, têxteis e vestuários. Já a participação integral das subsidiárias estrangeiras, durante a década de 70, não superou 3%, ratificando a situação de baixa influência

do investimento estrangeiro direto.<sup>[9]</sup> [24] [27]

Já as *joint ventures* são mais comuns, pois representam importante veículo de transferência tecnológica. Exemplo disto é a parcela participativa das *joint ventures* na indústria de eletrônica, que foi de 19,6% em 1984.<sup>[20]</sup> [27]

Durante essa época (décadas de 60 e 70), os conglomerados surgiram e consolidaram-se. Essas gigantescas empresas coreanas, réplicas dos “*Zaibatzu*” japoneses, começaram “trabalhando sob contrato para outras empresas, mas hoje seus produtos já detêm marcas próprias e são escoados para o mercado americano”. Em 1975, 46 dos maiores conglomerados eram responsáveis por 37% do valor agregado nas atividades sul-coreanas. Neste mesmo período a Coreia tornou-se o maior exportador de produtos manufaturados, como equipamentos de transporte, sapatos, aparelhos elétricos, têxteis, vestuários e madeira compensada.<sup>[1]</sup> [19] [21] [24]

Os quatro maiores conglomerados coreanos têm, cada qual, um produto líder de elevado conteúdo tecnológico, como as fibras óticas para os cabos telefônicos, do grupo Daewoo, os *chips* para computadores da Samsung, os automóveis da Hyundai e sistemas telefônicos de comutação digital da Lucky-Goldstar.<sup>[19]</sup>

Durante a década de 70 os esforços foram dirigidos para aprofundar e dotar de crescimento auto-sustentado a estrutura industrial através do desenvolvimento da indústria química e pesada (metais não-ferrosos, aço, siderurgia, equipamentos de transportes, papel celulose, automóveis, maquinaria pesada, construção naval, petroquímica e construção civil) e a indústria eletrônica industrial. A indústria de capital foi cercada de privilégios para assegurar sua sobrevivência, enquanto as indústrias domésticas asseguravam a demanda interna.

As empresas coreanas foram estimuladas a buscar aproximação com as transnacionais, através das *joint ventures* como forma de proporcionar uma participação do capital estrangeiro pela tecnologia.<sup>[21]</sup>

Durante a década de 70, houve um desânimo mundial diante dos dois choques dos preços do petróleo, que dobraram os custos. No caso coreano, os preços dos derivados petrolíferos refletiram-se nos investimentos das indústrias pesada e química pelo peso das importações (as faturas com petróleo cresceram de 2,2% do PNB em 1972 para 9,2% do PNB em 1980). As exportações coreanas, em termos reais, tiveram um impacto inflacionário que explodiu nos preços dos produtos. As taxas de juros lastreadas em eurodólares dobraram o pagamento dos juros sobre a dívida externa para US\$2,6 bilhões em 1980. Os desequilíbrios regionais agravaram-se com a aceleração inflacionária, que durante toda a década de 70 esteve em torno de 15,5% ao ano.

O tecido industrial coreano era de pouca densidade, apesar da gama de produtos industriais que eram produzidos. Grande parte dessa atividade “consistia na montagem de componentes semiprocessados, adquiridos no exterior”, principalmente no Japão. A economia coreana urgia por uma melhoria radical na produtividade, na qualidade e no desenvolvimento tecnológico, frente à competitividade internacional.<sup>[4]</sup> [15] [21]

Os anos 80 marcam os esforços para estruturar o desenvolvimento industrial. Para retomar o seu ritmo de crescimento, foi necessária uma reordenação significativa, cujo cerne foram a redução da intervenção do Governo na economia, a abertura para o comércio exterior e para investimentos estrangeiros, a elevação no dispêndio em Pesquisa e Desenvolvimento e o treinamento dos recursos humanos. O Governo tem-se esforçado para orientar e estruturar as indústrias selecionadas de tecnologia in-



tensiva, como as indústrias de eletrônica industrial e automobilística. Os setores considerados prioritários são os de semicondutores e computadores.[4] [6] [15] [19]

#### 4. PERFIL DA POLÍTICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

O governo coreano reconheceu a importância da ciência e tecnologia para o desenvolvimento do país, razão pela qual formulou e implementou, de forma organizada, políticas para o setor. Desde o primeiro Plano Quinquenal de Desenvolvimento, em 1962, os componentes ciência e tecnologia foram introduzidos de forma sistemática no planejamento nacional como meios pelos quais a Coreia atingirá o desenvolvimento global.[20]

Como primeiro passo, foi criado o Ministério da Ciência e Tecnologia, em 1967, órgão central responsável pelo desenvolvimento dos programas do setor. Daí surgiram leis que formaram a base jurídica necessária ao desenvolvimento daqueles componentes. Pouco antes, em 1966, fora criado o Instituto Coreano de Ciência e Tecnologia (KIST), o primeiro instituto-modelo de pesquisas da Coreia. Posteriormente, oito institutos de pesquisas foram estabelecidos em áreas especializadas, como maquinaria, eletrônica, química, entre outras.[5] [20]

O segundo passo foi priorizar o desenvolvimento da capacidade tecnológica: a formação de cientistas e engenheiros, incluindo a criação de programas de graduação no KAIST, visando treiná-los e a expansão de programas de treinamento no exterior para estudo avançado. Ao lado destas medidas, o governo coreano estimulou o retorno daqueles que trabalhavam no exterior.

Como terceiro passo, priorizou-se o desenvolvimento da tecnologia industrial adequada, através das habilidades nativas em Pesquisa e Desenvolvimento, bem como de tecnologias avançadas importadas, baseadas na idéia de que a adaptação e o aperfeiçoamento da tecnologia importada tornar-se-ão mais viáveis quando existir específica e adequada capacidade nativa em P&D.

As indústrias privadas têm dado suporte financeiro e incentivos à condução dos programas de desenvolvimento tecnológico.

Quarto, o governo repensou seu papel de apoio às pesquisas nas instituições de P&D, universidades e empresas privadas. Para melhorar as dotações tem-se estreitado a cooperação internacional, ao mesmo tempo fomentando maior integração regional com vistas a melhorar a absorção do desenvolvimento tecnológico.<sup>[6]</sup>

Quinto, o governo reorientou sua estratégia em direção à autonomia e convivência com o mercado aberto, através de redução do controle e das restrições sobre a indústria. Para que isto ocorresse o governo promoveu a apropriação tecnológica necessária, revisando as medidas protecionistas para beneficiar o empresário local e fazendo um exame significativo da legislação relacionada com a política de C&T visando aumentar a autonomia.

Sexto, o governo pretendeu aprofundar a cooperação entre a comunidade universitária, a industrial e a classe média, despertando, a nível nacional, novo interesse pela ciência, cujo objetivo primordial era criar uma atmosfera que facultasse ao público, em geral, aplicar os princípios científicos cotidianamente, e para infundir na juventude um comportamento inquiridor diante da ciência com racionalidade, eficiência e criatividade.

Sétimo, o governo incentivou o desenvolvimento da propriedade industrial por parte da iniciativa privada, através dos incentivos diretos em regime de competição. Enquanto isso, a tecnologia em geral será promovida através de mecanismos de incentivos diretos e indiretos para os setores público e privado sobre o princípio de cooperação mútua.<sup>[6]</sup>

No Quadro 1 temos o esboço do plano de longo prazo para o

segmento de Ciência e Tecnologia.

QUADRO 1: PLANO DE C&T EM DIREÇÃO AO ANO 2000

| ÁREAS PRIORITÁRIAS  |
|---|
| 1. Áreas economicamente viáveis a curto prazo: Informática, Mecânica de Precisão, Química Fina, Informação Tecnológica;                                   |
| 2. Áreas possivelmente viáveis a médio prazo: Biotecnologia, Novos Materiais;   |
| 3. Áreas de bem-estar público: Meio Ambiente, Saúde etc.;   |
| 4. Áreas de perspectivas futuras a médio ou longo prazo: Oceanografia, Aeronáutica, Tecnologia Espacial;  |
| 5. Áreas que incluem a Ciência e Engenharia Básica onde, na perspectiva de curto, médio e longo prazo, é promovido o desenvolvimento de todos os setores. |
| ESTRATÉGIAS   |
| 1. Espacialização dos campos selecionados com base nos recursos disponíveis;  |
| 2. Cooperação dentro do sistemas do P&D entre a indústria, academia e institutos de pesquisa;   |
| 3. A internacionalização da capacidade de P&D ampliando o segmento doméstico, expansão e integração da rede de P&D nas maiores cidades do país;           |

FONTE: Most 1988

Este plano de C&T equaciona a natureza dos esforços que a Coréia tenciona fazer para alcançar um estágio de desenvolvimento integrado aos ditames das novas relações entre as sociedades industriais.

## 5. POLÍTICA DE C&T NO CONTEXTO DA POLÍTICA GLO- BAL DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL

A política de C&T da Coréia como um segmento institucionalizado surge no limiar dos anos 60, sob a égide do Primeiro Plano Quinquenal. A partir daí tem estado presente no conjunto de políticas governamentais.

### 5.1 Criação de uma Base Institucional Orientada para o Desenvolvimento Tecnológico

O governo coreano, reconhecendo a importância da ciência e tecnologia para o desenvolvimento do país, formulou políticas, relativas ao setor, desde o lançamento do Primeiro Plano Quinquenal de Desenvolvimento Econômico de 1962.

Começou estimulando e fortalecendo a educação em Ciência e Tecnologia, aprofundando a infra-estrutura científica e tecnológica e promovendo a importação de tecnologia estrangeira, na década de 60. Mas a institucionalização do setor ocorreu em 1967 com a criação do Ministério da Ciência e Tecnologia (MOST) como o órgão responsável pelo planejamento, coordenação e promoção de desenvolvimento científico e tecnológico.

Desde a criação do Ministério da Ciência e Tecnologia, os planos do setor têm procurado avançar o mecanismo institucional para adaptar a tecnologia importada; promover pesquisa aplicável às necessidades industriais; formar e contratar cientistas e engenheiros de alto nível, executar projetos nacionais de P&D, promover o desenvolvimento de tecnologias de indústrias.

Inicialmente as responsabilidades de P&D eram implementadas pelos institutos subsidiados pelo governo. Isso vem mudando, particularmente nos anos 80. As empresas privadas desenvolveram seus próprios recursos em Pesquisa e Desenvolvimento, enquanto as universidades têm também aumentado sua capacidade na área pela alocação de mais investimentos no setor.

Ao lado do Ministério da Ciência e Tecnologia, também foi de fundamental importância, como política de desenvolvimento tecnológico, a criação do Instituto Coreano de Ciência e Tecnologia (KIST, em 1966) - o primeiro grupo de pesquisa industrial multidisciplinar, com o auxílio do governo americano, que se estabeleceu como agência autônoma de inovação, fortemente orientada para a indústria [20] [5] [6] [2]. Faz parte desse importante segmento o Instituto Coreano Avançado de Ciência (KAIS), que em articulação com o Instituto Coreano de Ciência e Tecnologia promove treinamento graduado especialmente orientado às necessidades industriais. Em 1981, tentando promover maior eficiência operacional, o KAIS e o KIST são unificados passando a constituir o Instituto Coreano de Ciência e Tecnologia (KAIST).

Atualmente dezesseis institutos apoiados por várias agências estão integrados nos nove maiores institutos subordinados ao Ministério de Ciência e Tecnologia.

No Quadro 2 podemos compreender melhor os campos de atuação destes órgãos de Pesquisa & Desenvolvimento.<sup>[6]</sup>

QUADRO 2: CORÉIA DO SUL - INSTITUTOS E FUNDAÇÕES DE P&D MANTIDOS PELO GOVERNO

| Organização   | Campos de Pesquisa   |
|---|--|
| . Instituto Coreano Avançado de Ciência e Tecnologia (KAIST)    | . Projetos Nacionais de P&D  |
| . Instituto Coreano de Tecnologia (KIT)                         | . Estudantes mentalmente dotados, em estreita cooperação com o KAIST   |
| . Instituto Coreano de P&D                                      | . Pesquisa básica e aplicada, promovendo o uso eficiente dos recursos do mar e do próprio continente                 |
| . Instituto de Sistemas de Pesquisas em Engenharia (SERI)       | . Pesquisa de "software" e treinamento em desenvolvimento - educação e capacitação de Recursos Humanos em computação |
| . Centro de Pesquisa em Engenharia Genética                     | . Desenvolvimento e disseminação de tecnologia em engenharia genética  |
| . Centro para Política de C&T (CSTP)                            | . Análise da tendência do desenvolvimento tecnológico, estudos de política e avaliação de projetos nacionais de P&D  |
| . Instituto Coreano Avançado de Pesquisa Energética (KAERI)     | . Pesquisa da energia atômica e regulamento de segurança atômica   |
| . Instituto Coreano de Energia e Recursos (KIER)                | . Desenvolvimento da tecnologia de recursos e exploração da energia  |
| . Instituto Coreano de Maquinaria e Metais (KIMM)               | . Desenvolvimento de tecnologia para maquinaria, metais e construção naval   |
| . Centro de Tecnologia Industrial (ITC)                         | . Suporte técnico para os empreendimentos industriais e qualidade, inspeção de maquinaria e componentes              |
| . Instituto Coreano de Pesquisa de Padrão (KSRI)                | . Estabelecimento de padrões nacionais   |
| . Instituto de Pesquisa Eletrônica e Telecomunicações (ETRI)    | . Desenvolvimento de tecnologia relacionada com semicondutores e telecomunicações                                    |
| . Instituto de Espaço, Ciência e Astronomia (ISSA)              | . Desenvolvimento de tecnologia em Ciência & Astronomia Espacial   |
| . Instituto Coreano de Pesquisas de Química Tecnológica (KRICT) | . Pesquisa e Desenvolvimento em Química  |
| . Instituto Coreano de Pesquisa de Ginseng e Tabaco (KGTRI)     | . Pesquisa a respeito de Ginseng e Tabaco  |
| . Instituto Coreano de Pesquisa em Tecnologia Elétrica (KERI)   | . Desenvolvimento da tecnologia aplicada a potência elétrica   |
| . Fundação Coreana de Ciência e Engenharia                      | . Suporte a pesquisa básica e desenvolvimento de recursos humanos  |

FONTE: MOST 1988

## 5.2 Perfil dos Planos Quinquenais

### 5.2.1 Os Primeiros Planos

O governo promulga o Primeiro Plano (1962-67) que tinha como objetivo principal verticalizar alguns ramos industriais sob a estratégia da promoção das exportações, garantindo o mais rápido crescimento econômico.<sup>[21]</sup>

Até 1945 a Coréia não tinha nenhuma base sequer em educação de Ciência e Tecnologia. Durante a década de 60, o governo fortaleceu a educação técnica e científica e, depois, lançou os fundamentos para o desenvolvimento de Ciência e Tecnologia orientada para apoiar a estrutura industrial, através da formação de recursos humanos com especialização apropriada e facilitando a importação de tecnologias avançadas.<sup>[2] [20]</sup>

O Segundo Plano (1968-72) reforçou a estratégia de apoio às indústrias voltadas para as exportações. Durante os anos 70 permaneceu a estratégia de promoção das exportações e substituição de importações, privilegiando-se a produção de bens intermediários e bens de capital.<sup>[19]</sup>

O Terceiro Plano (1973-77) e, posteriormente, o Quarto Plano (1978-82), foram os sustentáculos para o aprofundamento da industrialização promotora de exportações: indústrias pesada e química, e indústrias de manufaturados leves, mais sofisticadas, como a indústria eletrônica.

Durante a execução destes planos houve crescimento da capacitação dos Recursos Humanos em áreas científicas e tecnológicas-chaves. O governo estimulou a criação de institutos de pesquisa dentro das grandes empresas, e de institutos consor-

ciados para as pequenas e médias, visando a adaptação e melhoramento da tecnologia importada.<sup>[21] [24]</sup>

### 5.2.2 Quinto Plano Quinquenal (1983-87)

O Quinto Plano (1983-87) objetivava a expansão da indústria de tecnologia intensiva, com adequação da estrutura industrial para obtenção de vantagens comparativas.<sup>[6]</sup>

As metas para o Quinto Plano foram:

- a) a estabilidade econômica (especialmente dos preços);
- b) a eficiência nas decisões para alocações de investimentos;
- c) esforços governamentais para melhorar a balança de pagamentos, através de estímulos ao crescimento das exportações e da economia doméstica e do controle do débito;
- d) elevação do investimento em Ciência e Tecnologia, com melhoria da eficiência industrial através da inovação técnica;
- e) promoção do desenvolvimento regional equilibrado e proteção ambiental;
- f) promoção do desenvolvimento social;
- g) correção da ação governamental quanto à condução do processo de desenvolvimento;
- h) manutenção do crescimento pela estratégia de industrialização orientada para exportação e por uma política de abertura econômica;

i) esforços para desenvolver as indústrias que tenham vantagens comparativas, tanto no mercado interno quanto no mercado internacional.

As áreas consideradas estratégicas em 1983 foram:

- a) indústrias de alta tecnologia (semicondutores, computadores e indústrias de máquinas);
- b) P&D na área nuclear para garantir eficiência e racionalização das usinas nucleares;
- c) tecnologias do bem-estar social (transporte, comunicação, controle da poluição e segurança no processamento de alimentos).

Os principais alvos para o desenvolvimento da Ciência e Tecnologia, constantes do plano, são:

- a) expansão do programa de formação de Recursos Humanos nos campos de alta tecnologia;
- b) elevação da produtividade dos institutos de P&D;
- c) introdução de tecnologias avançadas que promovam vantagens comparativas;
- d) Promoção das indústrias de tecnologias de ponta.

A avaliação dos resultados obtidos com a execução do Quinto Plano Quinquenal pode ser compreendida a partir do crescimento de todo segmento de Ciência e Tecnologia, conforme se observa na Tabela 1.

Durante o Quinto Plano Quinquenal o governo coreano e os institutos privados implementaram o Primeiro Programa Nacional de P&D, que realizou estudos específicos para criar os centros de excelência para cada campo.

Os Programas Nacionais dão prioridades aos planos econômicos de longo prazo e desenvolvimento social; esta classe de programa não pode ser executada somente pela indústria. Desta forma, o dispêndio governamental nessa categoria de programa é maior do que o da iniciativa privada.

TABELA 1: CORÉIA DO SUL: INDICADORES SELECIONADOS DE C&T

| Ano  | 1982   | 1987   |
|--|--------|--------|
| . Número de Institutos de P&D              | 446    | 968    |
| . Público                                  | 138    | 175    |
| . Privado                                  | 122    | 455    |
| . Universidades                            | 186    | 338    |
| . Pesquisadores (Cientistas, Engenheiros)  | 28.448 | 57.000 |
| . Pesquisadores por grupo de 10000 pessoas | 7,2    | 13     |
| . Investimentos em P&D em US\$ milhões     | 701    | 1930   |
| . Participação percentual de P&D no PNB    | 1,9    | 1,3    |

FONTE: MOST 1984 e MOST 1988

Na Tabela 2 observa-se a evolução dos investimentos nacionais para projetos de P&D.

TABELA 2: CORÉIA DO SUL PLANO DE INVESTIMENTO ANUAL EM P&D

| Setor     | Ano  |      |      |      |      |      |     | 1988 | Total |
|-----------|------|------|------|------|------|------|-----|------|-------|
|           | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 |     |      |       |
| Governo   | 18   | 28   | 26   | 35   | 58   | 64   | 6   | 311  |       |
| Indústria | 7    | 17   | 13   | 19   | 53   | 58   | 57  | 218  |       |
| Total     | 25   | 45   | 39   | 54   | 111  | 182  | 133 | 529  |       |

FONTE: MOST 1988

O investimento em P&D inicialmente apoiado pelo governo vai sendo entregue à iniciativa privada com estímulos dados pelo governo para que sejam criados institutos de tecnologia industrial, bem como aquisição, assimilação e adaptação tecnológica. Na Tabela 3 podemos verificar a evolução dos investimentos e sua composição.

TABELA 3: CORÉIA DO SUL INVESTIMENTO DE P&D

| Investimento             | Ano  |       |       |       |
|--------------------------|------|-------|-------|-------|
|                          | 1963 | 1970  | 1980  | 1986  |
| Investimento P&D         | 9,5  | 40,5  | 480   | 1768  |
| . Governo                | 9,2  | 31,0  | 325   | 460   |
| . Privado                | 0,3  | 9,5   | 155   | 1300  |
| Participação no PNB      | 0,24 | 0,48  | 0,86  | 1,99  |
| Razão (Governo: Privado) | 97:3 | 77:23 | 68:32 | 26:74 |

FONTE: MOST 1988

### 5.2.3 Sexto Plano Quinquenal (1987-91)

O Sexto Plano Quinquenal (1987-91), que vem sendo implementado pelo governo coreano, dando continuidade às metas do plano anterior, reflete os esforços em direção a uma sociedade equilibrada no ano 2000.

As três metas estabelecidas para o Sexto Plano são:

a) desenvolvimento ordenado para uma sociedade economicamente sólida e a promoção da estabilidade social;

b) manutenção do equilíbrio social e elevação do bem-estar social pela ampliação da classe média e elevação da qualidade de vida das classes de baixa renda;

c) elevação da eficiência industrial pela organização da estrutura do setor com vistas ao avanço tecnológico, observando o desenvolvimento industrial adequado às características de cada região do país.

#### 5.2.3.1 Resumo das Estratégias de Industrialização e do Desenvolvimento Tecnológico.

A combinação das estratégias de industrialização com as do desenvolvimento tecnológico adotadas pelo Governo Coreano foi essencial para implementar a capacidade técnica necessária à concretização da industrialização do país. A integração entre estas duas estratégias durante as décadas de 60 e 70, e durante a década de 80, foram, e ainda são, fundamentais para a Coréia estabelecer-se como uma sociedade altamente industrializada.

#### 5.2.3.2 População de Cientistas e Engenheiros

Em 1987 o total de pesquisadores era de 57.000, representando uma proporção de treze pesquisadores para cada 10.000 habitantes (em 1982 este total era de 28.448). A base de recursos humanos nos campos de ciência e tecnologia é baixa; por isso o governo, junto com a iniciativa privada, pretende expandir a base de recursos humanos ampliando o número de vagas nas universidades, promovendo cursos especiais, ampliando o programa de cursos no exterior etc.

Em 1982, a base de recursos humanos em Ciência & Tecnologia era de 736.000 pessoas (incluindo engenheiros, trabalhadores especializados e cientistas). A meta do Sexto Plano Quinquenal é expandir a base de recursos humanos para 1.044.000.

### QUADRO 3: ESTRATÉGIAS DE INDUSTRIALIZAÇÃO

|   |
|---|
| DÉCADA DE 60  |
| 1. Estabelecimento de alicerces para a industrialização.  |
| 2. Fomento às indústrias com vistas a substituir importações.   |
| 3. Expansão das indústrias orientadas para as exportações (principalmente das indústrias com mão-de-obra intensiva e aquelas que produzem bens de consumo).             |
| DÉCADA DE 70  |
| 1. Expansão das indústrias sofisticadas e fomento às indústrias pesadas e químicas (bens intermediários, materiais de produção e assistência à produção).               |
| 2. Mudança de ênfase na política de introdução de capital para a introdução de tecnologia.  |
| 3. Promoção das pequenas e médias indústrias.   |
| 4. Fortalecimento da competitividade das indústrias no mercado internacional (passando de indústrias de mão-de-obra intensiva para indústrias de tecnologia-intensiva). |
| 5. Promoção da industrialização rural.  |
| DÉCADA DE 80  |
| 1. Melhoramento da qualidade de produtos de exportação, inclusive com maior diversificação.   |
| 2. Expansão dos produtos de exportação de maior conteúdo tecnológico (indução da exportação de plantas e serviços de engenharia).                                       |
| 3. Promoção das indústrias de alta tecnologia.  |
| 4. Fomento à indústria de informática.  |

FONTE: H.S. CHOI

### QUADRO 4: ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

|   |
|---|
| DÉCADA DE 60  |
| 1. Expansão do sistema educacional nos campos da ciência e tecnologia e de treinamento especializado.   |
| 2. Estabelecimento de base legal e institucional para a promoção da ciência e tecnologia.   |
| 3. Facilitação da importação tecnológica.   |
| DÉCADA DE 70  |
| 1. Expansão do treinamento tecnológico e científico em áreas prioritárias.  |
| 2. Facilitação da adaptação e do melhoramento da tecnologia importada, através do estabelecimento de entidades de pesquisas nas indústrias privadas.                        |
| 3. Melhoramento das atividades relacionadas com a análise e distribuição de informação técnica, bem como da assistência técnica.  |
| 4. Fortalecimento da capacidade em P&D da tecnologia industrial (criando e promovendo centros de pesquisa industrial para cada campo específico).                           |
| DÉCADA DE 80  |
| 1. Promoção de amplo recrutamento no exterior e treinamento de Recursos Humanos altamente qualificados nos campos da Ciência e Tecnologia.                                  |
| 2. Fortalecimento da capacidade de plantas de engenharia e liberalização da importação tecnológica.   |
| 3. Implementação do Programa de P&D de longo prazo e grande escala, e ênfase no desenvolvimento de "software" (assegurando a pesquisa integrada, incluindo ciência básica). |
| 4. Preparação para uma "Era de Mudança Tecnológica" (rumo a uma sociedade orientada para a informação).   |

FONTE: H.S. CHOI



Para o ano 2001 os esforços para ampliar a base de Recursos Humanos visam alcançar um total de 150.000 pesquisadores, ou trinta pesquisadores por 10.000 habitantes, dos quais 15.000 serão Recursos Humanos do mais alto nível, aptos para implementar e coordenar os campos de pesquisa experimental e de engenharia .

#### 5.2.3.2.1 Sistema de Formação de Cientistas e Engenheiros

O governo tem encetado esforços para a formação de recursos humanos na Coréia. O sistema de formação técnica compreende cinco institutos ou programas, a seguir indicados:

##### . Instituto Coreano de Tecnologia Industrial (KIT)

O Instituto Coreano de Tecnologia Industrial (KIT) foi criado em 1982 para cuidar dos programas especiais em Ciência e Tecnologia, na formação de jovens brilhantes. Funciona na Cidade Científica Daeduk.

O KIT representa um esforço em promover a educação de mais alto nível, sendo um dos órgãos filiados ao Ministério da C&T. Sua proposta é a de preparar, junto com o KAIST (Instituto Coreano Avançado de Ciência e Tecnologia), os estudantes mais bem dotados. Atualmente, o Instituto recebe 540 estudantes em seus cursos a cada ano, e a taxa de alunos por professor é 10:1 mantendo, assim, seu melhor acompanhamento e orientação.<sup>[5] [6]</sup>

##### . Curso de Graduação Especial no KAIST (Instituto Coreano Avançado de Ciência e Tecnologia)

O programa de graduação do KAIST foi organizado durante os anos 70, através de uma lei especial para promover cursos para

engenheiros e cientistas. A expectativa para o fim do Quinto Plano Qüinqüenal era formar 365 doutores e 2.320 mestres, a maioria deles do quadro dos vários institutos de pesquisa, universidades e órgãos industriais. Todavia, no final de 1988, o KAIST havia formado 495 doutores e 4.753 mestres, superando a expectativa.

O prognóstico para o Sexto Plano Qüinqüenal (1987-91) é de que o curso especial do KAIST forme 1.055 doutores e 3.040 mestres.

TABELA 4: CORÉIA DO SUL NÚMERO DE ESTUDANTES DE MESTRADO

| Ano       | 75/82 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | Total |
|-----------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Mestrado  | 1804  | 371  | 412  | 604  | 548  | 533  | 481  | 4753  |
| Doutorado | 71    | 49   | 43   | 64   | 72   | 121  | 75   | 495   |
| Total     | 1875  | 420  | 455  | 668  | 620  | 654  | 556  | 5248  |

FONTE: Most 1988

O KAIST projeta expandir seus cursos de mestrado e doutorado através de um programa de cooperação com órgãos e universidades estrangeiras selecionados. Por isso, o KAIST tem acordado com algumas universidades americanas e alemãs o intercâmbio de docentes e estudantes, programas de treinamento e projetos de pesquisa conjuntos. Os institutos governamentais e a iniciativa privada têm participado desses projetos, promovendo treinamentos especializados.<sup>[5] [6]</sup>

### . Programa de Fortalecimento dos Cursos de Graduação

Os cursos universitários nas áreas de ciência e engenharia serão revigorados através do Ministério da Educação (MOE). Expansão do número de escolas de graduação e priorização das faculdades, facilidades de treinamento e concessão de bolsas a nível de graduação constituem as principais metas do governo coreano.

TABELA 5: CORÉIA DO SUL NÚMERO DE ESTUDANTES DAS UNIVERSIDADES DE ENGENHARIA COM MESTRADO E DOUTORADO

| Ano                  | 1976 | 1978 | 1980 | 1982 | 1983 | 1987 |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|
| Estudantes Graduados | 723  | 1010 | 1427 | 2890 | 3699 | 5337 |
| Taxa de Crescimento  | 100  | 140  | 197  | 400  | 512  | 738  |

FONTE: MOST 1984 e MOST 1988

### . Programa de Repatriação de Cientistas e Engenheiros Coreanos no Exterior

Os cientistas e engenheiros no exterior têm sido convidados a retornar através deste programa; inaugurado em 1968, até agora 1.427 cientistas e engenheiros coreanos foram repatriados dos países desenvolvidos para trabalhar nas instituições de pesquisa, universidades e indústrias. A meta é promover o retorno do exterior, "em caráter permanente ou temporário, de 2.000 cientistas e engenheiros". [5] [6]

### . Programa de Estudos no Exterior

O governo iniciou um programa de estudos no exterior em 1981, mandando 1.274 cientistas e engenheiros para os países desenvolvidos a fim de estudar e absorver tecnologia avançada em estabelecimentos industriais, institutos de pesquisas e universidades, no período de 7 anos (1981-87).

A Fundação de Ciência e Engenharia da Coreia (KOSEF) tem executado essa função, através de programa governamental de bolsas. A Fundação deverá expandir-se até alcançar 10.000 cientistas e engenheiros para estudos de pós-doutoramento em países do primeiro mundo, entre 1986-2001. [5] [6]

### 5.2.3.4 Política de Descentralização e Regionalização de Ciência e Tecnologia

A preocupação com o segmento científico e tecnológico para o desempenho industrial levou o governo a pensar e a concretizar a construção da cidade científica de Daeduk (1974). Como forma de descentralização, representando passo significativo neste sentido, a cidade está sendo construída no interior do país, 150km ao sul de Seul.

O governo tem estimulado a criação de institutos de pesquisa, públicos e privados, e universidades, para se integrarem em Daeduk. O prognóstico para o final do Sexto Plano Quinquenal (1987-91) é de formação de um complexo de pesquisa com "uma população de 50.000 habitantes e 40 institutos de pesquisas".

As autoridades governamentais e a comunidade científica de Daeduk testemunham um esforço exemplar de integração do trinômio Governo-Instituto de Pesquisa-Universidade.

O crescimento da demanda tecnológica deu impulso à estratégia de criação de um segmento infra-estrutural de C&T em

cada região, segundo suas características peculiares, promovendo uma “descentralização racional equilibrada”, ao mesmo tempo que induz a integração regional.

A cidade científica de Daeduk está sendo concluída, e outras três, a nível regional, estão sendo construídas .<sup>[6]</sup>

QUADRO 3: CONSTRUÇÃO DAS CIDADES CIENTÍFICAS POR REGIÃO

|   |
|---|
| Região Principal (Norte): Complexo de P&D e Institutos de P&D em Engenharia Genética na cidade de Suweon.               |
| Região Central: Cidade Científica de Daeduk   |
| Região Sul (Lado Leste): Institutos de P&D de Química Fina e Meânica de Precisão na Cidade de Haman (Região Industrial) |
| (Lado Oeste): Institutos de P&D nas Ciências dos Materiais nas Cidades de Pohang e Ulsan.                               |

FONTE: MOST 1988.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como se pôde observar, o Estado coreano moderno resultou da aliança Estado-Capital, em função do projeto de construção de uma sociedade industrial.

O “Milagre Coreano” não tem sido produto de um processo de liberalização irrestrita junto ao comércio exterior, mas orientou para as vantagens comparativas, acompanhadas por redução gradual do intervencionismo público e de abertura para o capital estrangeiro.

A ajuda americana no emolduramento do Estado, considerando o contexto internacional e a posição geopolítica estratégica diante da Guerra Fria, deu condições à Coréia de crescer, aproveitando-se das fendas no mercado internacional para consolidar-se economicamente.

Todavia, diante das constantes pressões e obstáculos no seu atual desempenho no mercado internacional, a Coréia prepara-se para maior abertura de sua economia ao mercado externo.

A ética do desenvolvimento sul-coreano tem mostrado sua saga como um país de poucas riquezas naturais, onde seu recurso mais abundante constitui-se na mão-de-obra nacional em busca do “saber fazer”. A Coréia tem investido continuamente em seus cidadãos, pois seu audacioso alvo para o ano 2001 é equiparar-se aos países desenvolvidos na aplicação pesada de recursos para construção de uma sólida base humana em áreas de alta tecnologia.

A cooperação internacional tem sido amplamente estimulada como fonte de aquisição tecnológica. O governo coreano está empenhado em expandir as atividades conjuntas com alguns países

do Leste Europeu, Estados Unidos e Japão. Esta participação com outros países tem favorecido o intercâmbio de idéias e o desenvolvimento de novas tecnologias.

É importante, todavia, compreender que não se pode fazer uma mera transposição sumária do modelo coreano para o Brasil, como tem sido proposto por muitos, em virtude da constatação de algumas peculiaridades, como o rápido crescimento industrial em detrimento do setor agrícola. Isto porque as constituições histórico-estruturais destes países diferem, modelando-os distintamente, o que dificulta a mencionada solução simplista.

No caso da Coréia, destaca-se como aspecto diferenciador a ênfase maior emprestada aos mecanismos de política tecnológica, sobrepujando as ações empreendidas para o soerguimento da política científica até a segunda metade dos anos 80. Contudo, a mudança deste paradigma vigente começa a ser forçada pelos crescentes obstáculos à absorção de tecnologia estrangeira. Neste sentido, a política de C&T tem começado a ser direcionada para a "criação", ao invés da "imitação", nas áreas de alta tecnologia. Outro aspecto significativo e diferenciador tem sido o fator "imitativo" do modelo japonês, orientando-se tanto pelas estratégias da industrialização japonesa como pelo modelo de aquisição de tecnologia. Evidentemente que a formação histórico-estrutural dos setores de C&T no Brasil seguiu orientações completamente diferentes, com a formação de um setor científico mais sólido e com um modelo de industrialização calcado, até o final dos anos 70, na substituição de importações, sem maiores preocupações com o domínio dos processos tecnológicos.

Em síntese, há a destacar, como fator importante no contexto de C&T, o surgimento em meados da década de 70 da idéia de criação das cidades científicas com o advento de Daeduk. Essa idéia representa a descentralização da política coreana de C&T.

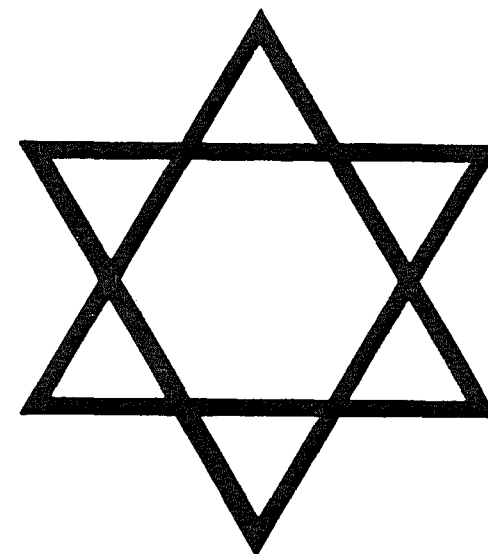
Notadamente nos anos 80 o país orienta-se para integrar todas regiões com uma infra-estrutura de C&T, através da eleição de cidades científicas, segundo as características distintas de cada região. Assim, a Coréia dá um passo para o aprofundamento e disseminação do segmento de C&T em todo país.

## Referências Bibliográficas

- [1] CHEN, Tun-Jen, Chen. **Political regimes and development strategics - Korea versus Taiwan**. San Diego, Center for United States Mexican Studies, 1980, 58p.
- [2] CHOI, Hyung Sup. Science policy mechanism and technology development strategy in the developing countries. **Technological Forecasting and Social Change**, n.33, p. 279-92, 1988.
- [3] CHUNG, Joseph. South Korea; **National Policies for Developing High Technology Industries: international comparisons**. London, Westview Press, 1986. p.143-72.
- [4] CORÉIA do Sul: o tigre asiático. **Revista Cacex**, Rio de Janeiro n.1072, p.12-18, 1988.
- [5] CORÉIA. Ministry of Science and Technology. **Introduction to Science and Technology in the Republic of Korea**. [s.l:s.n.] 1984. 48p.
- [6] ———. ———. [s.l.: s-n] 1988.
- [7] COSTER - CARTER, Aiden. Korea: from dependency to democracy? **Scandinavian journal alternatives**, v.5, n.4, p.7-21, Dec. 1986.
- [8] ENOS, J.L. Korean Industrial Policy. **Prometheus**, v.4, n.2, p.239-53, 1988.
- [9] EVANS, Peter. **Class. State and Dependence in East Asia: lessons for Latin Americanist**. [s.d.] Center for the Comparative Study of Development of Brown University, 1984. 37p.
- [10] HAYASHI, Alden M. Semiconductors: the year of living dangerously. **Electronic business**, n.5052, Mar. 1987.

- [11] KIM, Linsu et al. Korea's entry into the computer industry and its aquisition of technological capacity. **Technovation** v.6, p.277-93, 1987.
- [12] KIM, Linsu. Korean informatic's impressive growth **Trans. Data and Comunication Report**. 1986.
- [13] KIM, Soung Hie. Growing and mature stage technology selection patterns of small sized firm in selected asian countries: Korea, Hong-Kong and Japan. **Technovation**, v.6 p.63-78, 1987.
- [14] KIM, W.H.; KIM, Y.C. Korean: a land of opportunity, or a profitless battlegrowd. **Electronic business**, n.4446, Mar. 1987.
- [15] KINCAID, G. Russel. O grande esforço de ajustamento da Coréia. **Finanças e desenvolvimento**.
- [16] KOREA South. **Far Eastern Economic Review**, p. 170-76, 1987.
- [17] LEE, Jinjoo et al. The practice of R&D Management: an empirical study of Korean firms, **R&D Management** , v.16 n.4, p.297-398, 1986.
- [18] LEE, Y.D. Korea: a sleeping giant starts to star. **Electronic business**, p.90-93. Jan. 1984.
- [19] LEGEY, Liz; ISSBERNER, Rejane. **Experiências Internacionais Comparadas: o desenvolvimento tecnologico da Coréia**. Rio de Janeiro ,1988. 15p.
- [20] MELO, Lucia C.P. de. **The role of science and technology policies in the industry. development in Brazil and Korea: same comparisons**. Boston, [s.n.] 1986, 41p.
- [21] OLIVEIRA, Amauri P. de **Na batalha mundial pela tecnologia V: o pulo-do-sapo sul-coreano**. Cingapura [s.n.] 1988.

- [22] OSHINA, Haury T. The transition from an agricultural to an industrial economy in East Asia. **Economic development and cultural change** v.34, n.4, p.733-809, 1986.
- [23] RANCH, Howard. Korea will buy technology as will as development. **Electronic business**, v.115, Jan.1982.
- [24] SANTOS FILHO, Octaviano Canuto de; FERREIRA JUNIOR, Hamilton de Moura. **Coréia do Sul e Taiwan: aspectos históricos, estruturais e política industrial.** [s.l.] Funcamp [s.d.] 88p.
- [25] A VERTIGINOSA Corrida da Terra do Sol Crescente. **Isto é Senhor**, v.1 n.991, p.74-78, 1988.
- [26] TANK, Andrew. The widening trade gap in Korean electronics. **Electronic business**, p.40-42, Mar. 1987.
- [27] WESPHALL, Larry et. al. **Korean industrial competence where it come from.** Washington [s.n.] 1981. (World bank stall working papers; 469)



## ISRAEL

CLÁUDIA DE O. CALABRIA  
ABRAHAM BENZAQUEN SICSÚ

### 1. INTRODUÇÃO

O Estado de Israel foi criado em 1948, quando a Organização das Nações Unidas (ONU) resolveu acabar com a tutela inglesa na Palestina. Está entre os países em processo de industrialização e, desde a sua criação, tem investido maciçamente em ciência e tecnologia.

A primeira parte do trabalho relata as características gerais do Estado, seus antecedentes históricos, sua situação política, econômica e social.

A seguir, analisaremos o setor de C&T, sua estrutura e evolução histórica, assim como a importância desse setor dentro da economia. Ainda nesta seção, apreciaremos o papel das universidades e institutos de pesquisa, suas áreas específicas e a importância que a área de formação de mão-de-obra qualificada tem dentro das decisões políticas do Estado. Um fato relevante é a grande integração entre as instituições de pesquisa e o parque industrial israelense.

No terceiro segmento apreciaremos os instrumentos de política de governo para pesquisa e desenvolvimento. Faremos uma descrição detalhada de cada instituição, suas funções, responsabilidades e a importância de cada uma delas no processo de decisões das prioridades dentro da esfera nacional.

Na última parte relataremos a importância do apoio do Governo em áreas prioritárias de P&D. Tentaremos fazer uma análi-

se da situação da pesquisa industrial, as dificuldades inicialmente encontradas, e como o governo é de vital importância no desenvolvimento de tecnologia de ponta. A importância da eletrônica dentro da política de desenvolvimento é analisada ainda nessa seção, bem como a ligação entre o desenvolvimento da política de C&T e o setor de defesa. Esse setor é extremamente forte dentro do Estado devido à situação política de Israel dentro do Oriente Médio.

## 2. CARACTERÍSTICAS GERAIS E ANTECEDENTES HISTÓRICOS<sup>[3]</sup>

Em 14 de maio de 1948 acabou a dominação inglesa na Palestina. Foi então criado o Estado de Israel como uma democracia parlamentarista.

Israel situa-se no Oriente Médio, às margens do Mediterrâneo. Tem como vizinhos o Líbano (norte), Síria (nordeste), Jordânia (leste) e Egito (sul). País pequeno, com apenas 28200 km<sup>2</sup>, às margens do Deserto de Negev, tem grande parte de seu território em zonas áridas e semi-áridas.

Possuía 4,2 milhões de habitantes em 1982, dos quais 80% são judeus e 20% são árabes, drusos e outros.

A maior parte da população (87%) vive nos grandes centros urbanos, como Jerusalém, Tel Aviv e Haifa.

O Parlamento (Knesset) é formado por 120 membros, eleitos por um sistema de representação proporcional. A maioria absoluta nunca foi conseguida por nenhum partido, de forma que a composição com partidos menores é necessária.

Não há constituição em Israel, mas "Leis Básicas" que foram aprovadas pelo Knesset, em 1950. Estas dividem o Estado em três poderes: Executivo, Judiciário e Legislativo.

O presidente é a autoridade máxima do Estado, e é eleito por um período de cinco anos podendo ser reeleito por idêntico período. O primeiro-ministro é o Chefe do Gabinete e, como tal, chefe do governo, dividindo a responsabilidade das decisões governamentais com o Parlamento.



O Poder Judiciário tem sua independência assegurada por lei.

O nível de desenvolvimento de Israel se compara ao dos países da Europa Ocidental. A produção de manufaturados absorve 25% da força de trabalho, o setor de serviços 33%, e o de comércio e finanças absorve 20%; construção civil, eletricidade, água, transportes e comunicação com 13%, e agricultura com 5%, complementam a estrutura ocupacional da economia israelense.

As indústrias mais fortes são as de gêneros alimentícios, química, metalurgia, equipamentos elétricos e eletrônicos, têxtil e vestuário.

As exportações cresceram 10% ao ano, nos últimos dez anos. O desenvolvimento tecnológico na área de equipamentos elétricos e eletrônicos, biotecnologia, eletroótica, robôs, sistemas CAD/CAM, *imagine technology*, sistema de membrana, formas alternativas de energia, tecnologia de enzimas e equipamentos médicos são os grandes responsáveis por esse aumento.

A agricultura abastece 90% das necessidades por alimentos (só importando carne, forragem e cereais). A irrigação é o elemento principal desse crescimento agrícola, pois permitiu que a produção agrícola passasse de US\$ 130 milhões em 1949 para US\$ 2 bilhões nos anos 80. A água é escassa em Israel, (só 1,8 milhão de metros cúbicos por ano), porém, a iniciativa de usar na irrigação água dessalinizada e tratamento de águas servidas permitiu o aumento da produção.

Grandes esforços são feitos pelo governo no sentido de diversificar as fontes de energia do país, pois, em 1981, 98% desta eram baseadas no petróleo importado. O carvão tem sido utilizado (55% da necessidade elétrica e 17% do total da energia, em 1987) como fonte alternativa. Também se encontra o petróleo

de baixa qualidade, e procura-se utilizá-lo na geração de energia elétrica e na produção de combustível sintético.

A educação é a segunda maior preocupação do governo (a primeira é a defesa). A escola é obrigatória e gratuita até o primeiro grau (15 anos). Em 1984 mais de 1,2 milhão de estudantes frequentou as instituições educacionais, não incluídos os universitários e os estudantes de instituições postais de ensino. Sistemas modernos de educação são utilizados, como televisão e computadores. Cursos especiais de computação são obrigatórios no currículo das escolas primárias, e cursos em ciências da computação e processamento de dados, nas escolas secundárias. Cursos especiais em física e matemática também são obrigatórios no segundo grau, visando à elevação do nível da mão-de-obra necessária às indústrias israelenses .

A integração entre escolas e empresas é muito importante dentro do modelo de desenvolvimento israelense. As universidades são as responsáveis por grande parte da pesquisa científica básica realizada pelo Estado. Têm 60% do seu orçamento financiados pelo Ministério da Educação e recebem, também, recursos do resto do mundo judeu. Estimativas recentes mostram que 10% do total das pesquisas realizadas nas universidades têm esta fonte.

### 3. O SETOR DE C&T: SUA ESTRUTURAÇÃO E EVOLUÇÃO HISTÓRICA

Israel optou por investir em áreas específicas de C&T para garantir o retorno destes investimentos. Apesar de gastar 3% do PIB em P&D, como os países mais avançados do mundo (Tabela 1), o volume de recursos não permite grande dispersão por diferentes áreas.

As áreas de eletricidade e produtos eletrônicos, ao longo do tempo, têm-se caracterizado como prioritárias. As preocupações com a defesa levaram o Governo a determinar que os programas de P&D nessa área seriam de extrema importância para o desenvolvimento do Estado.

Com a criação do Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (NCRD), em 1967, objetivou-se estimular indústrias que desenvolvessem projetos ligados ao setor de defesa. Subsídios, em até 50% de todos os custos apresentados e aprovados, foram concedidos a essas indústrias.

Foi criado também o Comitê Ministerial de Ciência e Tecnologia, com o objetivo de tornar claro quem é o responsável pela coordenação, aprovação de orçamento e áreas de interesse nacional com o ministério envolvido.

TABELA 1: COMPARAÇÃO INTERNACIONAL DOS GASTOS BRUTOS DO GOVERNO COM P&D EM 1983

| País        | US\$ Milhões | Percentual do PIB (1) |
|-------------|--------------|-----------------------|
| EUA         | 88,329       | 2,70                  |
| Japão       | 33,494       | 2,61                  |
| Reino Unido | 12,553       | 2,27                  |
| França      | 18,130       | 2,58                  |
| R F A       | 18,130       | 2,58                  |
| Holanda     | 2,992        | 2,03                  |
| Canadá      | 4,992        | 1,36                  |
| Suíça       | 1,980        | 2,28                  |
| Suécia (2)  | 2,777        | 2,47                  |
| Israel (2)  | 707          | 3,04                  |

(1) Produto Interno Bruto, exceto para Israel que é Produto Nacional Bruto.  
(2) Não estão incluídos P&D na área de Ciências Sociais e Humanas.  
FONTE: Resultados Recentes - Indicadores selecionados de C&T 1981-1986, OECD, Paris; Outubro de 1985 para Israel - Estimativa do Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento. Israel. National Council for Research and Development. "Scientific Research in Israel". Jerusalém, 1986 - 512p.

O Fórum dos Cientistas Chefes, que até aquele momento só existia no Ministério da Defesa, foi criado também nos Ministérios da Indústria e Comércio, Agricultura, Comunicação, Saúde, Educação e Cultura, Energia e Infra-Estrutura, com o objetivo de integrar a política de P&D nos ministérios para setorializar responsabilidades.

O Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (NCRD) e os ministérios passaram a administrar conjuntamente as instituições de pesquisa.

O crescimento de gastos em P&D civil e industrial em Israel está demonstrado a seguir. A Tabela 2 mostra nas duas primeiras colunas o total de P&D e a proporção destes números no total de gastos do país no setor. A terceira coluna mostra números para P&D industrial, e as duas últimas a evolução dos financiamentos do Governo. A incrível aceleração que fez com que a P&D industrial passasse de insignificantes 11% em 1966 para 43% em 1978 se deve, sem dúvida, ao apoio dado pelo Governo para pesquisas nessa área.

Esse fenômeno é associado ao crescimento de algumas empresas que foram beneficiadas pelo apoio governamental em áreas preferenciais.

TABELA 2: TOTAL DE GASTOS EM P&D CIVIL E INDUSTRIAL E APOIO DO GOVERNO\*

| Ano  | Total de P&D Civil US\$ Milhões | Porção Civil de Gastos em P&D/ Desempenho no setor produtivo | P&D Industrial (civil) US\$ milhões | Porção de financiamento governamental em P&D Industrial | Gastos do Ministério de Ind. e Comércio |
|------|---------------------------------|--|-------------------------------------|---|---|
| 1965 | 34                              |  |                                     |   |   |
| 1966 | 42                              | 11%  |                                     |   |   |
| 1967 |                                 |  |                                     |   | 1,2                                     |
| 1968 |                                 |  | 12                                  |   | 1,5                                     |
| 1969 |                                 |  |                                     |   | 2,5                                     |
| 1970 | 70                              | 21%  | 18                                  |   | 3,0                                     |
| 1971 |                                 |  | 24                                  | 12%   | 3,5                                     |
| 1972 |                                 |  |                                     | 14%   | 3,7                                     |
| 1973 | 120                             | 19%  |                                     |   | 5,4                                     |
| 1974 | 127                             | 24%  |                                     | 17%   | 9,0                                     |
| 1975 | 115                             | 23%  |                                     | 23%   | 10,0                                    |
| 1976 | 183                             | 35%  | 75                                  | 22%   | 20,0                                    |
| 1977 | 220                             |  | 75                                  | 25%   | 25,2                                    |
| 1978 | 230                             |  |                                     | 50%   | 27,0                                    |
| 1979 |                                 |  |                                     | apr.50%   | 32,0                                    |

\* Foram usadas várias fontes. Muitos números foram aproximados pelo autor. MORRIS, Teubal. The Science and Technology System of Israel: an overview with an emphasis in industrial research. [S.n.l.], 1.V.

A Tabela 3 mostra o aumento do número de estabelecimentos que realizaram P&D. Não foram encontrados dados anteriores a 1969, sabe-se, porém, que a área elétrica-eletrônica experimentou grande aceleração de 65 a 69. Surgiram empresas importantes como: Opto-eletrônica de Israel, com capital estrangeiro; ELBI – microcomputadores, firma do setor de defesa; A.E.L. – *microware*, componentes e sistemas de computação, com capital estrangeiro; Plaut nº 2, firma da Israel Aircraft Industrie, do setor de defesa, Elscit, ligado ao Technion; ELBIT Instrumentos nucleares que passa algum tempo depois a produzir instrumentos de medicina nuclear. A metade das firmas de eletrônica que existiam em 1971 foi fundada após a guerra de 1967. Muitas trabalhavam para o setor de defesa, e outras tantas foram beneficiadas direta ou indiretamente por esse setor.

A partir de 1971, aproximadamente vinte empresas do ramo químico realizaram P&D nas seguintes áreas: Farmacêutica, Química Básica, Pesticidas, Química Fina para laboratório e Detergentes. O que se observa na tabela é o aumento do número de empresas que se dá entre 1969 e 1980, correspondendo a um número maior de projetos. Interessante é a flutuação dos dados. Por exemplo: o número daquelas que realizaram P&D aumentou 46% entre 69 e 70, passando de 210 para 308 no período. Depois de algumas oscilações chegou-se a 1977 com praticamente o mesmo número: 305. A explicação para tal flutuação é que, num primeiro momento, todos os projetos foram aprovados com pouca seleção, tanto no que diz respeito a áreas prioritárias quanto à viabilidade comercial. Após algum tempo essa seleção passou a ser mais rigorosa, pelo Estado e pelo mercado, que expurgaram produtos não comerciais. Esse processo de seleção foi importante para o pequeno grupo que sobreviveu ao primeiro estágio e teve sucesso para exportar. Esse grupo entrou em outro estágio, com um crescimento rápido no meio dos anos 70, que coincidiu com uma aceleração das exportações industriais, especialmente

de produtos sofisticados.<sup>[5]</sup>

O aumento da mão-de-obra especializada (cientistas e engenheiros) é um dado importante para analisarmos o crescimento de P&D industrial.

TABELA 3: EMPRESAS QUE REALIZARAM P&D. QUANTIDADE DE PROJETOS E CONTRATOS ENTRE UNIVERSIDADE E INDÚSTRIA

| Ano  | N ° de empresas indústrias que realizaram P&D | N ° de Projetos | Contratos entre Universidades e Indústrias |
|------|---|-----------------|--|
| 1969 | 210   |                 |  |
| 1970 | 308   |                 |  |
| 1971 | 273   |                 |  |
| 1972 | 294   |                 |  |
| 1973 |   | 200             | 2  |
| 1974 | 216   |                 | 5  |
| 1975 | 228   | 400             | 10   |
| 1976 | 289   |                 | 20   |
| 1977 | 305   |                 |  |
| 1978 |   | 581             |  |
| 1979 | 350   |                 |  |
| 1980 | 500   | 600             |  |

FONTE: MORRIS, Teubal. "The Science and Technology System of Israel: an overview with an emphasis in industrial research". [S.n.l], 1.V.

A Tabela 4 mostra que num período de 13 anos (1969-1981) houve grande aumento no número de cientistas e engenheiros qualificados e no número de engenheiros práticos e técnicos. Vê-se, também, que a participação em P&D industrial, dessa mão-de-obra qualificada, teve aumentos consideráveis, devido à alta tecnologia usada nas indústrias.

TABELA 4: MÃO-DE-OBRA ESPECIALIZADA NA P&D CIVIL INDUSTRIAL

| Ano     | Cientistas e Engenheiros qualificados |                                    | Engenheiros Práticos e Técnicos |                                    | Total de mão-de-obra especializada em P&D |
|---------|---------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|---|
|         | N °                                   | % Total de empregados na indústria | N °                             | % Total de empregados na indústria |   |
| 1969    | 886                                   | 0,45%                              | 671                             | 0,34                               | 1557                                      |
| 1970    | 1013                                  | 0,49%                              | 999                             | 0,48                               | 2012                                      |
| 1971    | 1141                                  | 0,51%                              | 1124                            | 0,51                               | 2265                                      |
| 1972    | 1254                                  | 0,53%                              | 1259                            | 0,54                               | 2513                                      |
| 1973    |                                       |                                    |                                 |                                    |   |
| 1974    | 1438                                  |                                    | 1105                            |                                    | 2543                                      |
| 1975    | 1653                                  | 0,66%                              | 1410                            | 0,56                               | 3063                                      |
| 1976    | 2052                                  | 0,79%                              | 1649                            | 0,64                               | 3701                                      |
| 1977    |                                       |                                    |                                 |                                    |   |
| 1978(1) | (1013)                                |                                    | (987)                           |                                    | (2000)                                    |
| 1979(2) | 2600                                  |                                    | 3200                            |                                    |   |
| 1980    |                                       |                                    |                                 |                                    |   |
| 1981(3) | 3000                                  |                                    |                                 |                                    |   |

NOTA:

(1) Números para 1978 são equivalentes, vêm do Fórum dos Cientistas Chefes.

(2) Números para 1979 vêm do "P&D Industrial e Oportunidades de Israel", pag. 4. O número para engenheiros práticos e técnicos inclui também a categoria "outros".

(3) Estimativa

FONTE: MORRIS, Teubal. "The Science and Technology System of Israel: an overview with an emphasis in industrial research". [S.n.l.], 1.V.

O aumento do número de cientistas e técnicos em P&D industrial só foi possível através de investimentos nas universidades e centro de pesquisas. Alguns investimentos no estado de Israel foram feitos, antes de 1948, como é o caso do Instituto Israelita de Tecnologia - 1924 e a Universidade Hebraica de Jerusalém - 1926. Podemos comparar a produção científica de Israel com a dos países mais desenvolvidos do mundo, como mostra a Tabela 5.

TABELA 5: PESQUISADORES QUE PUBLICARAM LIVROS OU ARTIGOS EM JORNAIS CIENTÍFICOS INTERNACIONAIS EM 1984

| País        | Números Absolutos | Autores publicados por 10000 |                      |       |
|-------------|-------------------|------------------------------|----------------------|-------|
|             |                   | C. Naturais e Engenharia     | C. Sociais e Humanas | Total |
| EUA         | 370.688           | 26,2                         | 7,0                  | 33,2  |
| Japão       | 59.295            | 10,0                         | 0,3                  | 10,3  |
| Reino Unido | 75.430            | 23,3                         | 4,9                  | 28,2  |
| França      | 49.131            | 19,6                         | 1,4                  | 21,0  |
| R. F. A.    | 51.965            | 17,4                         | 1,6                  | 19,0  |
| Holanda     | 15.628            | 24,4                         | 2,8                  | 27,2  |
| Canadá      | 39.185            | 25,8                         | 6,8                  | 32,6  |
| Suíça       | 11.007            | 33,4                         | 2,7                  | 36,1  |
| Suécia      | 10.801            | 22,6                         | 2,2                  | 24,8  |
| Israel      | 8.200             | 50,0                         | 8,4                  | 58,4  |

FONTE: Comunicação dos índices atuais da Diretoria em Ciência e Tecnologia e Ciências Sociais, Artes e Humanas para Informação Científica, Filadélfia, 1985. Israel. National Council for Research and Development. "Scientific Research in Israel". Jerusalém, 1986. 512p.

As universidades israelenses foram das primeiras a tornar viável a comercialização dos resultados de pesquisas. A preocupação em integrar universidades e empresas num conjunto de produção único fez com que os parques industriais fossem montados perto dos centros acadêmicos. Assim, das 34 patentes registradas no ano de 1981, 16% foram desenvolvidas pelas universidades israelenses (Tabela 6).

TABELA 6: PATENTES INTERNAS OBTIDAS POR UNIVERSIDADES ISRAELENSES E AMERICANAS

| País          | Nº de Patentes | Porcentagem do total de patentes domésticas | Patentes por US\$ milhões gastos nas Universidades em P&D |
|---------------|----------------|---|---|
| EUA (1980)    | 325            | 1   | 0,05  |
| Israel (1981) | 34             | 16  | 0,18  |

FONTES: Indicadores Científicos 1982, Conselho Nacional de Ciência, Washington D.C. 1983, e S. Herslcovic. e S. Shalit, Intenção de Patentes em Israel em Israel - Sumário Estatístico, NCRD, Jerusalém 1986. Israel. National Council for Research and Development. "Scientific Research in Israel". Jerusalém, 1986. 512p.

O Governo tem grande interesse em trocar informações com outros países, incentivando, para isso, congressos internacionais, além de pós-graduação no exterior. Por outro lado, tem sido realizadas pesquisas conjuntas com países como EUA, Japão e outros, das quais resultam trabalhos e livros publicados por cientistas israelenses e de outras nacionalidades.

Existem seis universidades em Israel. A Tabela 7 apresenta suas áreas específicas, a quantidade de Mestres e Doutores nelas empregada, além do número de professores.

TABELA 7: UNIVERSIDADES ISRAELENSES E SUAS ATIVIDADES ESPECÍFICAS

| Universidades                             | Nº de Professores | Doutores e Mestres | Principais Áreas Técnicas  |
|---|-------------------|--------------------|--|
| Barr - ila University                     | 883               | 400                | Matemática, Computação, Química Orgânica, Indução Química, Física e Física Médica  |
| Ben - Gurion University of Negev          | 645               | 134                | Biologia, Engenharia de Produtos Químicos, Química (Orgânica, Físico-Química, Biofísica etc), Eletrônica, Engenharia da Computação, Mineralogia e Petrologia, Estrutura e Técnicas, Cinética, Engenharia Mecânica e Nuclear  |
| The Hebrew University of Jerusalem        | 1929              | 830                | Agricultura, Ciência e Tecnologia Aplicada, Medicina, Odontologia e Farmácia, Energia, Genética Aplicada, Matemática e Ciência da Computação, Química Inorgânica, Físico-Química, Química Orgânica, Oceanografia, Física, Química Biológica, Biologia Molecular, Raio Laser, Microbiologia etc   |
| Technion - Israel Institute of Technology | 1106              | 336                | Engenharia Aeronáutica, Engenharia da Agricultura, Biologia, Engenharia Biomédica, Engenharia Química, Química, Engenharia Civil, Ciência da Computação, Engenharia Elétrica, Engenharia Alimentar e Biotecnologia, Engenharia Industrial, Engenharia Material, Matemática, Engenharia Mecânica, Medicina, Engenharia Nuclear e Física   |
| Tel Aviv University                       | 1646              | 708                | Bio-Engenharia, Mecânica e Estrutura, Fluidos Mecânicos e Transparência Através do Calor, Dispositivo Eletrônico e Radiação Eletromagnética, Comunicação de Controle Eletrônico e Sistemas de Computação, Engenharia Industrial, Química Orgânica, Eletroquímica, Físico-Química, Matemática, Estatística, Ciência da Computação, Bioquímica Botânica, Microbiologia e Biotecnologia |
| University of Haifa                       | 711               | 5                  | Psicologia, Psicologia Fisiológica, Arqueologia e Estudos Marinhos, Educação e Trabalho Social   |
| Weizmann Institute of Science             | 700               | 498                | Biologia Celular, Imunologia Química, Genética, Hormônios, Planta Genética, Virologia, Bioquímica, Biofísica, Polímero, Membrana, Neurobiologia, Química Física, Isótopos, Química Orgânica, Materiais, Química Estrutural, Matemática Aplicada, Matemática Teórica, Eletrônica e Física Nuclear   |

FONTE: Israel. National Council for Research and Development. "Scientific Research in Israel".

#### 4. MEDIDAS RECENTES PARA O SETOR DE C&T

No começo dos anos 80, o Governo resolveu tomar importantes decisões para elevar o nível de P&D. A primeira, em julho de 1980, restabeleceu o Comitê Ministerial de Ciência e Tecnologia, e a segunda, em julho de 1982, criou o Ministério de Ciência e Desenvolvimento, elevando a questão de C&T ao nível ministerial.

Em 1983, o novo Ministério resolveu estabelecer um comitê para avaliar o sistema de pesquisa dos últimos 15 anos. Os trabalhos foram coordenados pelo professor Shilmon Yiltach, do Comitê de Energia Atômica que, em 1984, entregou relatório contendo as seguintes recomendações:

a) a política de Ciência e Tecnologia, a nível nacional, precisa deixar claras as prioridades do país nesta área;

b) na opinião do Comitê, o principal obstáculo na expansão industrial de *high-tech* é a falta de mão-de-obra especializada e engenheiros qualificados, no mesmo ritmo do crescimento das necessidades da indústria de base;

c) a pesquisa de base, praticamente só realizada pelas universidades, precisa ser fortalecida e difundida: o Comitê sentiu que o atraso na preparação de bons cientistas deveu-se à falta de verbas, tanto para absorver a nova geração de cientistas, quanto para renovar os estoques de equipamentos e instrumentos; esse rumo precisa ser mudado;

d) as responsabilidades do Ministério de Ciência e Desenvolvimento deverão ser reformuladas no seguinte:

- promover e coordenar mais pesquisas com o auxílio do Comitê de Planejamento e Subsídios e da Academia de Ciências Humanas;

- formular a política e estratégia nacional de Ciência e Tecnologia a longo prazo;

- formular a política de informação nacional de C&T e implantar um banco de dados com as atividades de P&D;

- planejar e responsabilizar-se por todas as atividades ligadas a P&D e C&T;

- preparar relatório anual para ser analisado pelo Knesset.

O Comitê sugeriu, também, as seguintes mudanças organizacionais:

a) criação do Fórum dos Cientistas presidido pelo Ministério de Ciência e Desenvolvimento;

b) criação de uma unidade de tributação e estimativa para tecnologia;

c) estabelecimento e operação do Conselho Nacional para Informação Científica;

d) estabelecimento de um Comitê de C&T no Knesset;

e) criação, junto ao Ministério, de pequena unidade do Fórum dos Cientistas, responsável pela programação e desenvolvimento da pesquisa setorializada.

Feitas as reformulações indicadas pelo Comitê Shilmon Yil-

tach, os órgãos responsáveis pela política de P&D ficaram com as seguintes funções: [5]

a) Comitê Ministerial para Ciência e Tecnologia (criado em 1980):

- formular política nacional para o avanço das pesquisas;
- coordenar a nível interministerial as atividades de C&T;
- aprovar mudanças nas organizações e gerências dos estabelecimentos de pesquisas do governo.

b) Ministério de Ciência e Desenvolvimento (criado em 1982):

- dar apoio ao desenvolvimento de pesquisa básica aplicada, em áreas de interesse nacional, que não sejam da responsabilidade de outros ministérios;
- coordenar a pesquisa e o desenvolvimento de C&T nos vários ministérios e promover o avanço científico e tecnológico em matérias de importância nacional;
- promover e desenvolver relações científicas com outros países;
- encorajar o desenvolvimento regional em áreas distantes, através da exploração das capacidades científico-tecnológicas de Israel;
- coordenar o Comitê Ministerial para C&T e o Fórum dos Cientistas;

c) Conselho Nacional para Pesquisa e Desenvolvimento (NCRD), vinculado ao Ministério de Ciência e Desenvolvimento:

- formular a política nacional de Ciência e Tecnologia para o desenvolvimento econômico e bem-estar social do povo de Israel;
- promover relações científicas internacionais através de convênios com os governos estrangeiros, agências e organizações internacionais de pesquisas;
- administrar os recursos básicos e coordenar os estudos para implementar a pesquisa básica e aplicada em áreas de importância nacional;
- coletar e analisar as informações de P&D.

O diretor do NCRD é designado pelo Gabinete. O plenário, pois o NCRD é composto de vários cientistas de todas as áreas, recentemente, criou um grupo especial para coordenar pesquisas nas áreas de computação, microeletrônica e eletrônica, objetivando priorizar essas áreas de interesse nacional.

d) Fórum dos Cientistas

Formado pelos maiores cientistas dos vários ministérios, é subordinado ao Ministério de Ciência e Desenvolvimento. Foi estabelecido depois do Relatório do Comitê Yiltach, para coordenar a implantação das recomendações e avaliar os resultados da política de Ciência e Tecnologia de natureza interministerial, tais como os bancos de dados e, ainda, para avaliar quantitativamente e qualitativamente o pessoal (mão-de-obra especializada) para pesquisa.

e) Agência Espacial de Israel



Implantada pelo Comitê em 1983, tem como objetivo criar uma infra-estrutura do Estado nessa área. A Agência tem um Comitê responsável pelas atividades usuais e subcomitês em áreas específicas. Foram estabelecidas relações com os EUA, Alemanha Ocidental e Japão (organizações do mesmo tipo nesses países).

#### f) Ministério da Agricultura

Neste ministério o Fórum dos Cientistas é responsável por toda pesquisa na área agrícola, definições de prioridades, necessidades e programas a serem desenvolvidos, aplicações e resultados.

É responsável por sete Organizações de Pesquisa Agrícola – ARO (Tabela 8).

TABELA 8: INSTITUTOS DE PESQUISA AGRÍCOLA E SUAS ÁREAS ESPECÍFICAS

| Instituto   | N ° de Cientistas | Área de Pesquisa  |
|---|-------------------|---|
| Instituto de Engenharia Agrícola                                | 87                | Mecanização agrícola, engenharia do meio ambiente, engenharia da produção e serviço de testes e engenharia  |
| Instituto de Ciência Animal                                     | 75                | Gado leiteiro, técnicas de administração de ovelhas, ciência das aves domésticas, nutrição animal, fisiologia e fertilidade do gado, reprodução animal e estudos com animais lanados            |
| Instituto do Campo e Colheita                                   | 187               | Estudos das colheitas, colheitas industriais, colheita de vegetais, aproveitamento de forragem nas colheitas, plantas ornamentais, pesquisa sobre sementes, genética e reprodução das plantas   |
| Instituto de Horticultura                                       | 88                | Reprodução de árvores frutíferas, fisiologia de horticultura, cultura de frutas cítricas e horticultura subtropical   |
| Instituto de Proteção das Plantas                               | 120               | Patologia das plantas, virologia, entomologia, toxicologia, nematologia e estudos clínicos sobre plantas  |
| Instituto de Água e Solos                                       | 80                | Química do solo e plantas nutrientes, fisiologia do meio ambiente e irrigação, física do solo, metodologia da agricultura, físico-química do solo, pedologia e qualidade do solo, meio ambiente |
| Instituto para Tecnologia e Armazenamento de Produtos Agrícolas | 121               | Armazenagem de frutas e vegetais, armazenagem de produtos, tecnologia alimentar e tecnologia leiteira.  |

FONTE: Israel. National Council for Research and Development. "Scientific Research in Israel". Jerusalém, 1976.

### g) Ministério das Comunicações

Aqui o Fórum dos Cientistas funciona como órgão consultivo do Ministério para as áreas de P&D na indústria e nas instituições educacionais, sendo financiado pelo Ministério da Indústria e Comércio, com mais ou menos US\$ 15 milhões por ano. Ademais, monitora os projetos de P&D, responsabilizando-se pelo seguinte:

- acompanhar o desenvolvimento tecnológico mundial;
- promover atividades de pesquisa básica e aplicada em telecomunicações;
- controlar o desenvolvimento de atividades, na indústria israelense, no campo de telecomunicações;
- promover transações com órgãos internacionais de pesquisa em telecomunicações;
- promover cursos de telecomunicações em institutos acadêmicos especializados.

### h) Ministério da Saúde:

Este Ministério também recorre ao Fórum dos Cientistas para administrar suas pesquisas na área médica e biomédica, para formular a política e determinar as prioridades de P&D, bem como para estabelecer contatos com conselhos de pesquisas médicas e órgãos similares, além de promover a cooperação internacional em atividades de pesquisas médicas.

O apoio de pesquisas médicas é formado pelas universidades e Centros de Pesquisas (Tabela 9).

TABELA 9: INSTITUTOS E UNIVERSIDADES QUE DESENVOLVEM P&D NA ÁREA MÉDICA

| Centro   | Nº Prof.   | Áreas Específicas  |
|--|------------|--|
| Hadassach Escola de Medicina da Universidade Hebraica  | 364        | Anestesiologia, Medicina Interna, Anatomia, Bioquímica, Engenharia Biomédica, Câncer, Dermatologia, Endocrinologia, Medicina Experimental, Ginecologia e Obstetrícia, Genética Humana, Neurologia, Nutrição, Oftalmologia, Otorrinolaringologia, Patologia, Pediatria, Farmacologia, Fisiologia, Urologia, Meio Ambiente, Ecologia Médica, Educação Médica, Saúde Ocupacional, Psiquiatria, Reabilitação, Medicina Social, Microbiologia Aplicada, Bacteriologia, Imunologia, Microbiologia Médica e Clínica, Microbiologia Química, Biologia Molecular Parasitológica, Virologia Molecular. |
| Hadass Escola de Odontologia da Universidade Hebraica  | 54         | Antropologia Dental, Odontologia Experimental, Microbiologia e Imunologia, Preventivo Químico Dentário e Fisiologia Dentária   |
| Escola de Farmácia da Universidade Hebraica            | 43         | Farmacologia Aplicada, Produtos Naturais, Química Farmacêutica e Farmácia.   |
| Hadass Universidade Hebraica Centro Médico             | Não consta | Alergia, Anestesiologia, Cardiovascular, Endocrinologia Química, Psiquiatria Infantil, Bioquímica Clínica, Microbiologia Clínica, Diagnósticos por Radiologia, Gastroenterologia e Hematologia, Imuno-hematologia, Epidemiologia, Ortopedia e Urologia.  |
| Sackler Escola de Medicina da Universidade de Tel Aviv | 417        | Anatomia, Patologia Química, Genética Humana, Microbiologia Humana, Patologia, Fisiologia e Farmacologia.  |
| Beilinson Centro Médico                                | Não consta | Medicina Nuclear, Pediatria, Drogas, Menopausa, Obesidade, Transfusão de sangue, Educação Sexual para Adolescentes com Distúrbios, Homossexualidade, Incesto, Pressão Sanguínea, Metabolismo, Hipertensão, Doenças Renais, Diabetes Estrutura da Membrana Celular, Transplante de Ovário e Regulação de Hormônios  |
| Chaim Sheba Centro Médico                              | 114        | Pesquisas Radioquímicas, Avaliação Cardíaca, Nutrição, Febre Mediterrânea, Fisiologia do Homem de Clima Quente, Epidemiologia, Endocrinologia e Doenças do Metabolismo, Citologia, Hematologia e Patrorradiologia, Nutrição em Regiões Áridas.   |
| Technion - ABA Khoushy Escola de Medicina              | 89         | Pré-clínica, Clínica, Bioeletrônica, Biomecânica de Sólidos e Fluidos, Cibernética, Instrumentação, Psicologia e Engenharia do Trabalho.   |
| Remabam Universidade-Hospital                          | 1200       | Endocrinologia, Cirurgia Experimental, Gastroenterologia, Ginecologia, Hematologia, Fisiologia Pulmonar, Fisiologia Patológica, Transplantes   |
| Centro de Saúde da Universidade Ben Gurion             | Não Consta | Cardiologia, Engenharia Química, Medicina Comparativa, Endocrinologia, Medicina do Meio Ambiente, Ginecologia, Hematologia, Medicina Industrial, Nefrologia, Neurologia, Patologia, Pediatria, Psiquiatria, Desenvolvimento Humano e Sociologia da Saúde   |
| Soroka Centro Médico                                   | Não Consta | Endocrinologia, Gastroenterologia, Hematologia, Nefrologia, Oftalmologia e Pediatria   |

FONTE: Israel. National Council for Research and Development. "Scientific Research In Israel". Jerusalém, 1976.

i) Gabinete de Patentes de Israel [3]

Este gabinete pertence ao Ministério da Justiça e é responsável pela proteção legal da propriedade intelectual dos direitos de natureza industrial.

O gabinete oferece uma série de serviços como:

- garantia de patentes, *designs* e marca registrada;
- suprimentos de informações contendo as diferentes áreas e campo de ação de propriedade intelectual;
- publicação de dois jornais mensais - *The Patents and Design Journal* e o *Trademarks Journal*.
- manutenção de uma biblioteca especial contendo todas as patentes de Israel, especificações e um número de patentes estrangeiras.

j) Centro Nacional para Informação Científica e Tecnológica [3]

No momento, está na esfera do Ministério de Energia e Infra-Estrutura. Tem como função promover, incentivar e coordenar informações de ciência e tecnologia. Suas responsabilidades são as seguintes:

- subsidiar o governo na formulação de uma política de informação de C&T;
- implantar serviços de informação, não acessíveis a bibliotecas, e facilitar informações de C&T em Israel;

- servir de fonte para transações comerciais e contratos internacionais, com referências e informações nacionais e internacionais.

## 5. INVESTIMENTOS DO GOVERNO EM ÁREAS PRIORITÁRIAS DE P&D

A descrição do desenvolvimento de *high-tech* industrial não poderia ser completa sem alguns estudos econômicos dentro da variedade de produtos e processos que tem sido desenvolvidos, das vantagens e desvantagens de firmas locais em comparação a concorrentes estrangeiros e no sucesso ou insucesso de pequenas firmas. Informações sistemáticas dos resultados desses projetos não são encontradas com facilidade. Aqui vão ser estudadas algumas informações em áreas específicas.<sup>[5]</sup>

A evolução do setor de P&D industrial encontrou dificuldades iniciais. A falta de mão-de-obra qualificada e a disponibilidade de fundos apresentavam-se como primeiro empecilho para o desenvolvimento dos empreendimentos privados. O desconhecimento dos mercados e de sua evolução aparecia como outra barreira. Algumas empresas que inicialmente obtiveram sucesso, passaram por sérias dificuldades e conseguiram sobreviver com combinação de fatores, tais como reorganização e criatividade. A ajuda do governo foi vital a partir deste estágio, através de subsídios ao processo subsequente. Segundo o Gabinete dos Cientistas Chefes (Forum dos Cientistas) dezenas de empresas não foram adiante no processo industrial de P&D pelas seguintes razões: a) insuficiência de investidores que pudessem ocupar-se com todos os aspectos da inovação e b) insuficiência de fontes de capital de risco. <sup>[5]</sup>

Segundo o Ministério da Indústria e Comércio, o número dos projetos em P&D que se beneficiaram com subsídios da ordem de US\$120,000 por ano, nos anos 74 e 75, foi, respectivamente, 10 e 25. Esse pequeno grupo de empresas sobreviveu ao primeiro

estágio e conseguiu capacitar sua mão-de-obra e reputação no mercado.<sup>[5]</sup>

A seguir são listados os projetos em P&D, desenvolvidos em 1976, nas áreas de interesse nacional, que conseguiram comercializar seus produtos com o apoio do governo, através do Fórum dos Cientistas: <sup>[5]</sup>

### a) agrícolas

O objetivo nesta área foi, em primeiro lugar, suprir o mercado interno e só depois exportar. Alguns processos e produtos foram aperfeiçoados como, por exemplo, sistemas de irrigação, incluindo aqueles relacionados à nova técnica de irrigação por gotejamento; herbicidas; pesticidas e produtos de proteção à plantação; fertilizantes (baseados em recursos naturais); produtos veterinários.

### b) eletrônica

Nesse grupo estão projetos em eletrônica para várias áreas: I- Medicina – instrumentos nucleares de diagnósticos; unidades para cuidados da coronária; *Laser* – instrumentos operatórios; II- Agricultura – controle de irrigação através de computadores; III- Têxtil – máquina microprocessadora de pintura; IV- *Design* – sistema computadorizado de *Design* para indústria têxtil.<sup>[5]</sup>

c) projetos que respondem a necessidades locais específicas: tanques solares e plantas dessalinizadoras;<sup>[5]</sup>

### d) outros

É um grupo bem variado e abrange projetos de microcomputadores, componentes eletrônicos para máquinas

eletroquímicas, sistemas de comunicação, *kits* de diagnóstico; química fina e pequenas unidades de força.<sup>[5]</sup>

É importante salientar que o desenvolvimento de *high-tech* industrial em Israel foi muito influenciado pelo setor de defesa, e que a maior concentração de P&D civil é na área de eletrônica inclusive para atender as demandas do sistema de defesa. Não se pode esquecer no entanto que as pesquisas ligadas ao setor agrícola também são importantes e tiveram um grande impacto no desenvolvimento alcançado nos anos 70.<sup>[5]</sup>

### 5.1 A Importância da Eletrônica no Desenvolvimento

A penetração da eletrônica, em um vasto mercado, é de considerável importância na política de desenvolvimento para os anos 80 e 90. Nos países subdesenvolvidos, o desenvolvimento do capital interno exige que “setores chaves” sejam capazes de absorver e difundir tecnologia internacional. Esse ponto de vista baseia-se em observações de transferência de tecnologia durante os anos 60 e 70 pelos países mais atrasados. Quando se fala em tecnologia não é só mecânica e máquinas, trabalho com metais, petroquímica e aço. Bons níveis de capital, nesta visão, é um “setor chave” que passa a se adaptar e difundir tecnologia estrangeira com economias de escala.<sup>[5]</sup>

Partindo da dúvida de que o “setor chave”, nos dias de hoje, para absorção e difusão de tecnologia eletrônica seria o setor de componentes eletrônicos, particularmente o complexo de circuitos eletrônicos, especialmente por obter eficiência ainda em médio prazo, adotou-se uma política diferente da de muitos países europeus que foram por este caminho. No caso de Israel, considerou-se que as probabilidades de sucesso nesta direção

eram menores. Além do mais, a produção de *chips* para equipamentos de tecnologia eletrônica nos países em industrialização segue o mesmo caminho da produção doméstica de aço, que não é vital para absorção e difusão da mais tradicional tecnologia. O relevante, num primeiro momento, foi considerado só o setor de aplicações eletrônicas como instrumentos e sistemas produtivos, engenharia aplicada e empresas de *software*.<sup>[5]</sup>

A diferença entre políticas de absorção e difusão de tecnologia eletrônica e aquelas que absorvem e difundem tecnologia mecânica está relacionada com o desenvolvimento da mão-de-obra especializada. Tecnologia eletrônica também é considerada mais ciência de base do que tecnologia mecânica. No entanto, a verdadeira razão porque Israel tem preferido investir em tecnologia eletrônica é que essa mão-de-obra não pode ser importada, como o aço ou *chips*. O fato é que treinar e preparar técnicos especializados em tecnologia de ponta requer grandes investimentos a longo prazo, para que se torne um “setor chave” na produção interna. Em síntese, o caminho seguido para evolução, em Israel, se deu não só com uma combinação de investimentos na área produtiva relacionados com o desenvolvimento de mão-de-obra especializada, mas principalmente através da busca do domínio do uso produtivo do setor e de formação de um setor de pesquisa que acompanhasse a evolução tecnológica industrial.<sup>[5]</sup>

### 5.2 Pesquisa Industrial e o Setor de P&D

#### 5.2.1 Ministério da Indústria e Comércio <sup>[3]</sup>

Principal órgão de desenvolvimento de pesquisa industrial do Estado, o Ministério conta com o Fórum dos Cientistas neste objetivo.

O Gabinete dos Cientistas, responsável pela expansão da pesquisa industrial e financeira, funciona também como mediador entre o Ministério e as indústrias que realizam projetos de P&D e instituições de pesquisa no país e no exterior.

No ano fiscal de 1985/86 o Gabinete alocou mais de US\$45 milhões em projetos de P&D em grandes companhias e institutos de pesquisa.

O Gabinete dá apoio e representa o Governo em nove institutos que realizam pesquisa industrial e prestação de serviços especializados para as empresas industriais.

Cada instituto de pesquisa tem um comitê composto de cientistas, representantes industriais e representantes dos ministérios. Mais da metade do orçamento dos institutos vem das indústrias e de um fundo para projetos especiais.

### 5.2.2 O Setor de Defesa

Desde a criação do Estado de Israel, este setor tem sido o mais importante, pois dele depende a existência do próprio Estado. Depois da Guerra dos Seis Dias, quando a França se negou a exportar armas para Israel, foi sentida a grande necessidade de desenvolver este setor.<sup>[3]</sup>

TABELA 10: CENTROS DE PESQUISA INDUSTRIAL EM ISRAEL

| Centros   | Cientistas | Áreas de Pesquisa   |
|---|------------|---|
| Centro p/ Pesquisa Industrial                       | 105        | Tecnologia de alimentos, microbiologia, bioquímica, química, plásticos, polímeros, avaliação técnico-econômica de processos   |
| Unidade de Fermentação                              | 11         | Mycobiotins, antibióticos e produção de ração de levedura   |
| Instituto de Cerâmica & Silicato de Israel          | 12         | Caracterização de pedra de ferro, fosfato, preparo de borra de cimento cru, tijolos refratários, síntese de wollastonita e mullite, alta tecnologia de porcelana p/ utensílios de mesa      |
| Instituto de Fibras de Israel                       | 100        | Química e física de polímeros, fibras sintéticas e naturais, acabamento e tintura de tecido, degradação de fibra, retardamento da queima, fio da linha, dobragem                            |
| Instituto de Metais de Israel                       | 46         | Fundição do ferro, corrosão, pó metalúrgico, fundição do aço, revestimento metálico   |
| Laboratório Nacional de Física de Israel            | 38         | Pesquisa aplicada em óticas, controle industrial do meio ambiente, estado físico-sólido, suporte e calibração de instrumentos, detectores de IR, acumuladores e identificação de caracteres |
| Associação de Pesquisa de Tintas Ltda.              | 7          | Pesquisa de tecnologia básica e aplicada de tintas, desenvolvimento de novos processos de produção de tinta   |
| Associação de Pesquisa da Borracha Ltda.            | 9          | Desenvolvimento dos componentes da borracha, revestimentos de borracha, plástico e laminação de membrana  |
| Pesquisa Oceanografia e Limnológica de Israel Ltda. | 105        | Oceanografia física, biologia marinha, química marinha e limnologia   |

FONTE: Israel. National Council for Research and Development. "Scientific Research in Israel". Jerusalém, 1976.

O P&D dentro do Ministério da Defesa é coordenado e dirigido pela Administração de Armamentos em Pesquisa e Produção – MAFAT, cujas responsabilidades são:

a) constituir uma infra-estrutura de C&T avançada, que possa ser usada no desenvolvimento de alta especialização e sistemas de armas;

b) mobilizar os esforços de P&D em áreas de oportuno potencial tecnológico, criando bases para desenvolvimento de futuros sistemas de armamentos;

c) adquirir serviços de P&D em defesa.

Porção significativa dos esforços em P&D são desenvolvidos dentro do setor civil. Os projetos são desenvolvidos na sua maioria pelos institutos de educação superior. As novas tecnologias e os altos graus de controle de qualidade têm grande impacto dentro da economia. Por conseguinte o setor de defesa tem estimulado produtos e processos na esfera de esforços nacionais.

O MAFAT está estruturado em três unidades.<sup>[3]</sup>

a) Unidade de Desenvolvimento Armamentista – responsável pela elaboração de relatório anual contendo programas a longo prazo, preparação do orçamento, escolha das áreas de desenvolvimento e supervisão dos trabalhos;

b) Unidade de Desenvolvimento de Infra-estrutura para a Produção – sua função é preparação anual e a longo prazo de programas, a implantação de pesquisa e a preparação tecnológica e física necessária para colocar em funcionamento programas de desenvolvimento e a produção de armamentos. É também de sua responsabilidade preparar infra-estrutura que

será requisitada para desenvolver programas de trabalho, além de preparar orçamento, escolher os institutos adequados e supervisionar pesquisa e desenvolvimento nesse campo;

c) Unidade para Planejamento e Operações – responsável pela direção de programas anuais de P&D, que verifiquem a viabilidade financeiro-econômica dos projetos desenvolvidos.

As áreas de responsabilidade da MAFAT constituem o que existe de mais avançado em termos de C&T:

- Eletrônica e Ciência da Computação;
- Aeronáutica;
- Tecnologia de Infantaria e Armamentos;
- Materiais e Processos Científicos;
- Ciência da Aerodinâmica e Hidrodinâmica;
- Química Militar;
- Engenharia Humana;
- Medicina Militar;
- Controle de Produção;
- *Optronics*.

Além da MAFAT, o Ministério da Defesa possui um Instituto de P&D para desenvolver novos sistemas de armamento, o RAFAEL – Autoridade de Desenvolvimento Armamentista,

criado em 1950 e que conta atualmente com cerca de 6.500 funcionários dos quais 2.500 engajados em P&D.<sup>[3]</sup>

O sistema de defesa israelense conta com cerca de 50 indústrias militares que além de produzirem equipamentos e armamentos, também possuem setores especializados em P&D.<sup>[3]</sup>

## 6. OBSERVAÇÕES FINAIS

O Estado de Israel, criado há mais de 40 anos, nasceu graças aos esforços de um povo em instalar-se territorialmente.

Muito antes de sua criação, o capital judeu internacional fazia investimentos em universidades, visando criar uma base para o desenvolvimento científico.

Em vista disso, vemos hoje uma grande integração universidade-indústrias. Os maiores parques industriais do Estado foram montados perto das grandes universidades, que são responsáveis pela formação de mão-de-obra qualificada e pela realização de pesquisas industriais de base.

O Estado financia 60% do orçamento das universidades, sendo a outra parte financiada por fundos de pesquisa industrial e capital internacional.

A cooperação internacional é encarada pelo governo como fonte de aquisição tecnológica, e são incentivados projetos desenvolvidos com países como EUA, Japão e Alemanha.

A formação de mão-de-obra qualificada é reconhecida como "setor chave" dos investimentos, pois não se pode importar pessoal capacitado como se faz com tecnologia. Para o desenvolvimento tecnológico, o mais importante para se atingir padrões internacionais é a capacitação da mão-de-obra.

A análise da evolução de P&D em Israel mostra a grande influência do setor de defesa, que foi o maior responsável pelo desenvolvimento na área de eletrônica. A necessidade de se autodefender levou o governo a incentivar empresas que desenvolviam



projetos nessa área. O Fórum dos Cientistas Chefes, no início dos anos 70, investiu grandes recursos em P&D civil, dando apoio para que empresas entrassem no mercado com projetos e produtos de C&T, em áreas de interesse nacional.

No que tange a P&D, o país desenvolveu segmentos estratégicos de sua indústria, podendo competir a nível internacional em áreas avançadas de tecnologia de ponta, como a eletrônica, graças a concentração de informações e recursos nas mesmas. No entanto, ainda depende fortemente do exterior em significativos setores de sua matriz industrial, os quais são supridos ou por importação direta de mercadorias ou por convênios de cooperação na área tecnológica.

## Referências Bibliográficas

- [1] AMIR, Shilmeon. **Main national objectives in Israel's development** Tel Aviv: Instituto Israel de Productividad, 1975.
- [2] ISRAEL. National Council for Research and Development **Scientific research in Israel**. Jerusalém, 1976.
- [3] ISRAEL. National Council for Research and Development. **Scientific research in Israel** Jerusalém, 1986. 512p.
- [4] LAVIER, Arie. Israeli industrial P&D in the 1980's. **Impact on Science of Society**. v.34, n. 2/3, p. 289-93, 1984.
- [5] MORRIS, Teubal. **The science and technology system of Israel; an overview with and emphasis in industrial research**. [s.l.: s.n.: 19-] 1v.
- [6] PRY, Peth. **Israel's nuclear arsenal**. London: Croom Helm, 1984.
- [7] SHELD, Ginto. Transfer of technology in a development country one Israeli experiment. In: SEMINÁRIO SOBRE TRANSFERÊNCIA TECNOLÓGICA. Israel: Instituto Israel de Productividad, 1975.
- [8] TAL, Eliezer; ARNON, Naftalls; DUDAI, Jadiu. **Science and Technology in Israel, 1975/76**. Jerusalém: NCRD, 1978.
- [9] UNESCO. **National science policy and organization of research in Israel**. Paris, 1970.
- [10] WALD, S. **Industry, science university in Israel: opportunities and problems young country an exploratory study**: Jerusalém: NCRD, 1972.

- [11] WEIZMANN INSTITUTE OF SCIENCE. **Scientific activities 1986.** Rehovot, 1987. 456p.
- [12] ZEUTHER, Robert. **La estructura de la economía de Israel: factores internos y externos em su desarrollo.** Jerusalém: Instituto Israeli de Productividad, 1975.