

## POLÍTICA DA CIÊNCIA

Alberto  
Ralha

### A experiência japonesa de política científica

É extraordinária e surpreendente a maneira como o Japão conseguiu, nestes últimos anos, recompor-se dos efeitos da última conflagração mundial e, embora com carência quase total de recursos naturais, apresentar já, no período de 1952 a 1963, uma média de crescimento anual de 10 %.

O Japão tem uma superfície cultivável que apenas permite obter pouco mais que 20 % dos alimentos necessários à sua população, sendo também escassas as matérias-primas do seu solo. Grande número de produtos indispensáveis, como o algodão, a lã, a borracha, os fosfatos, o níquel, o petróleo, a bauxite, etc., têm de ser totalmente importados.

O Japão é o terceiro produtor mundial de aço e possui importantes estaleiros navais; no entanto, compra 90 % do minério de ferro que utiliza.

Em 1962, 30 % da energia consumida foi adquirida no exterior e prevê-se que, em 1980, somente 20 % da energia usada possa ser de origem interna.

Terminada a última guerra, a ocupação americana deu origem a mudanças significativas nas estruturas e essas perturbações, aliadas à perda de confiança das massas nas *élites* que as tinham dirigido até então, causaram dificuldades de diversa ordem.

A estas condições naturais tão desfavoráveis, contrapõe o Japão uma população extremamente activa, que ronda actualmente os cem milhões de habitantes, dos quais, cerca de um quarto, está concentrado em quatro regiões urbanas e industriais.

É quase paradoxal o facto de a população japonesa, empobrecida com uma guerra que perdeu, ter conseguido, já em 1961, poupar cerca de 22 % dos seus rendimentos, investindo-os no sector da produção e assegurando, ao mesmo tempo, a expansão do mercado de uma indústria em franco progresso.

É certo que, quando na segunda metade do século XIX o Japão pôs termo ao isolamento a que se tinha confinado durante dois séculos e meio, o governo dessa época tinha fomentado, por todos os meios, a criação de indústrias e a adaptação de tecnologias estrangeiras no sentido de uma rápida modernização do país. As medidas então tomadas permitiram estabelecer um ambiente propício à introdução das ciências e da tecnologia nas universidades e à constituição de complexos industriais importantes.

O Conselho Nacional de Investigação foi criado no Japão em 1920 mas, já em 1916, o Instituto de Investigação Física e Química fazia recomendações sobre as relações que deveriam existir entre as ciências fundamentais, a produção industrial e o bem-estar social. Assim, a aplicação da ciência e da tecnologia ao desenvolvimento económico tinha já recuadas tradições nesse país. Deste modo, a política científica iniciou-se aí muito antes de ter despontado nos países ocidentais. Por outro lado — e este aspecto é de extraordinária importância — desde a época correspondente à extinção do sistema feudal, os governos e as empresas industriais agiram sempre com perfeita identidade de objectivos e o melhor espírito de colaboração e nunca, como ocorreu e ainda sucede em muitos países, se apresentaram como entidades desinteressadas umas das outras, quando não rivais. É frequente, ainda hoje, assistirmos em vários países à concorrência feita por serviços do Estado às empresas industriais ou ao comércio normalmente estabelecido.

Estes factos positivos referidos nos parágrafos anteriores permitiram ao Japão aguentar e superar as condições desfavoráveis devidas à perda da guerra e a um regime de ocupação posto em moldes de promover a descentralização dos poderes do Estado.

Terminada a ocupação americana, um dos primeiros actos do Governo foi o estabelecimento da Agência da Ciência e Tecnologia Industrial, que foi criada, inicialmente, com o objectivo de fazer investigação nos seus próprios laboratórios e institutos. Mais tarde, passou também a coordenar ou a exercer funções administrativas em relação à ciência e à tecnologia industrial de um modo geral. Actualmente, a sua finalidade é a de promover não só uma melhor utilização dos recursos naturais como também a modernização dos processos industriais e a padronização industrial, encorajar a investigação e o desenvolvimento nas empresas industriais e, ainda, administrar e estudar a tecnologia da indústria mineira.

A Agência da Ciência e Tecnologia Industrial promove a realização de investigação fundamental nos seus 13 laboratórios e exerce ainda uma acção eficaz no sentido de conseguir a propagação e aplicação prática dos resultados de investigação.

O Primeiro-Ministro e cinco membros do Governo têm assento no Conselho da Ciência e Tecnologia, órgão criado em 1959 com

funções consultivas, para apoiar o Governo em matéria de política científica. Este Conselho não tem poderes para tomar iniciativas próprias mas apenas dá pareceres relativamente aos problemas apresentados pelo Primeiro-Ministro. As decisões do Conselho somente têm valor quando tomadas por unanimidade.

O Primeiro Ministro é assistido por outros quatro Conselhos especializados (pesquisas espaciais, ciência dos oceanos, energia atômica e radiações).

No Japão, existe também o Conselho Científico Japonês, que foi criado dez anos antes do anterior, com o fim de «promover o desenvolvimento da ciência e a sua penetração na administração, na indústria e na vida da nação». É constituído por 210 membros eleitos (30 em cada uma das suas 7 divisões), assistidos por um secretariado formado por funcionários dependentes do Gabinete do Primeiro-Ministro.

O Conselho Científico Japonês tem aspectos muito peculiares. Os seus membros são eleitos por três anos de entre os cientistas nacionais, representando a maior parte o sector do ensino. Por outro lado, o Conselho tinha como objectivo não só a orientação da participação japonesa no concerto da ciência internacional como também aconselhar o Governo dentro do âmbito da política da ciência.

Em nenhum outro país foi dada aos cientistas uma possibilidade tão directa de influírem nos destinos do seu país. Deve acrescentar-se, em abono da verdade, que esta prerrogativa nunca pôde ser completamente utilizada.

As características deste Conselho, que nasceu logo a seguir à guerra e sob o influxo dos primeiros ventos de democratização, não estavam de acordo com as tendências centralistas ancestrais da administração japonesa. Por isso, o Governo começou por ignorar o Conselho Científico Japonês e, dez anos mais tarde, criou o Conselho da Ciência e Tecnologia a que já nos referimos. Actualmente, as relações entre ambos e o Governo são quase satisfatórias, tendo-se chegado a um «modus vivendi» razoável.

O Conselho Científico Japonês está encarregado da cooperação internacional nos aspectos científicos e técnicos e é através dele que a Universidade faz chegar as suas opiniões junto do Governo. No entanto, é o Conselho da Ciência e da Tecnologia que tem influência mais directa no estabelecimento da política científica.

Os dois Conselhos têm interesses diferentes, por vezes opostos. Contudo, ambos têm como missão aconselhar o Governo. Resumindo, pode dizer-se que, actualmente, o Conselho Científico Japonês se ocupa, principalmente, dos problemas universitários enquanto que o Conselho da Ciência e Tecnologia trata, essencialmente, da investigação nos sectores do Estado e das Empresas.

Existe ainda no Japão a «Comissão de Ligação da Ciência e Tecnologia Industriais» encarregada de estabelecer os contactos

entre os laboratórios de investigação da Agência da Ciência e Tecnologia Industriais, ou outros, e as pequenas empresas ou indústrias locais. Esta comissão está dividida em subcomissões classificadas por tipos de tecnologia e por regiões.

A Agência da Ciência e Tecnologia atribui subsídios com o fim de tornar possível a investigação nas indústrias pequenas e médias. Assim, de 1950 a 1965, concedeu cerca de 8,6 biliões de yens para 3056 projectos de investigação e esse auxílio contribuiu para a utilização de recursos naturais, para a criação de novos produtos e para a promoção de exportações e diminuição das importações.

A Agência exerce ainda a sua influência junto do Banco de Desenvolvimento do Japão, a fim de conseguir empréstimos a longo prazo para empresas privadas que pretendam montar fábricas que utilizem novas tecnologias, e de pôr em prática os sistemas especiais de desvalorizações e de isenções de impostos previstos por lei e a que nos referiremos mais adiante.

No quadro n.º 1 indicam-se os laboratórios e institutos que dependem da Agência da Ciência e Tecnologia e o pessoal e orçamentos respectivos.

QUADRO 1

Laboratórios	Pessoal	Orçamento anual em dólares
Lab. Nacional de Metrologia .....	288	1 025 000
Lab. Gov. de Mecânica .....	357	1 576 000
Inst. Inv. Químico-Ind. (Tóquio) .....	465	2 139 000
Inst. Inv. Industrial (Osaka) .....	323	1 226 000
Inst. Inv. Industrial (Nagoya) .....	319	1 623 000
Inst. Inv. Fermentações .....	62	269 000
Inst. Inv. de Têxteis .....	149	615 000
Prospecção Geológica .....	499	2 883 000
Lab. Electrotécnico .....	807	4 174 000
Inst. Arte Industrial .....	235	862 000
Inst. Invent. dos Recursos Naturais .....	401	2 740 000
Lab. Gov. de Desenv. Industrial (Hokkaido) ...	120	607 000
Inst. Gov. de Inv. Industrial (Kyushu) .....	43	752 000

No todo, a Agência da Ciência e Tecnologia Industrial emprega cerca de 4300 pessoas e tem um orçamento anual de cerca de 24 milhões de dólares.

Estes números são bastante elevados e podem deixar a impressão de ter sido o Estado o principal impulsor do esforço de

investigação que originou o fenómeno japonês. Por isso, mostram-se a seguir como, em 1963, foram repartidas as despesas de investigação pelos diversos sectores:

Empresas industriais .....	64,6 %
Governo .....	12,2 %
Inst. privadas sem fins lucrativos .....	3,7 %
Ensino .....	19,5 %
	100,0 %

Cerca de dois terços das verbas da investigação, quer consideremos o aspecto do financiamento quer o da execução, couberam ao sector das empresas privadas.

Já em 1953 a indústria utilizou 54 % das verbas totais destinadas à investigação e desenvolvimento mas é espantoso que em 1963, essa percentagem tenha subido para 65 % de um total oito vezes mais elevado.

É certo que o Governo Japonês, com a criação da Agência da Ciência e Tecnologia Industrial, e em virtude das funções que lhe foram atribuídas, deu origem a condições favoráveis para o desenvolvimento industrial. A indústria, porém, não regateou a sua colaboração e, como já frizámos antes, agiu de maneira solidária e sem perda de tempo.

Para que a extraordinária evolução que se seguiu não fosse impedida pela falta de pessoal qualificado, era também preciso tomar, em relação ao ensino, medidas adequadas e no momento oportuno. Que tal aconteceu é quase desnecessário dizê-lo, pois os resultados provam-no abundantemente.

O desenvolvimento explosivo do ensino superior no Japão, entre 1940 e 1964, não deve ter sido igualado em nenhum outro país.

O quadro n.º 2 mostra essa evolução.

QUADRO 2.

Ano	Universidades		
	Nacionais	Locais	Privadas
1940	19	2	26
1950	70	26	105
1955	72	34	122
1960	72	33	140
1964	72	34	185

Em 1960, 16 % dos homens e 4 % das mulheres entre os 18 e 21 anos,— ou seja 10 % considerando ambos os sexos,— frequentavam as Universidades ou «Colleges» japoneses.

Este valor é ainda muito inferior ao dos Estados Unidos da América do Norte (40 %), mas é já superior aos dos países evoluídos da Europa (4 a 7 %).

É também digno de nota o facto de o sector do Ensino Superior ocupar o segundo lugar nas despesas de Investigação e Desenvolvimento, com cerca de 20 % do total dos gastos, nitidamente à frente do sector do Estado, que ocupa a terceira posição, com 12 %.

Em 1965, o Conselho de Ciência do Japão recomendou que fossem significativamente aumentadas as despesas do Governo com a Ciência e a Tecnologia. A proposta sugeria que, nos próximos cinco anos, as verbas atingissem o correspondente a 950 milhões de dólares por ano, ou seja, cerca de 10 % das despesas correntes nacionais e, praticamente, o triplo do considerado, até então, nos orçamentos para o mesmo fim.

De acordo com os planos preliminares, os fundos provenientes do Estado destinados à investigação científica seriam assim distribuídos:

Investigação nas Universidades .....	60 %
Institutos de Investigação Governamentais e subsídios para investigação em Empresas Privadas .....	17 %
Projectos específicos ligados à Física Nuclear, Ciência Molecular, Geofísica e Ciências Naturais .....	11,5 %
Fundos suplementares para acorrer à investigação nas Universidades ou Institutos Oficiais .....	8,6 %
Desenvolvimento de computadores e Centros de Informação .....	2,9 %

É de referir, no entanto, que a parte de financiamento da investigação correspondente ao Governo (universidades incluídas) representa actualmente apenas 30 % dos gastos totais, contra 65 % da indústria; relação inversa da observada nos Estados Unidos.

Os gastos totais com Investigação e Desenvolvimento que, ainda em 1958, representavam só 0,6 % do produto nacional bruto, situavam-se já, no ano de 1962, ao nível dos correspondentes aos países tecnologicamente mais evoluídos.

*Gastos com I. & D. em % do PNB (1962)*

E. U. A. ....	3,1 %
Reino Unido .....	2,2 %
Holanda .....	1,8 %
França .....	1,5 %
Japão .....	1,5 %
Alemanha Federal .....	1,3 %
Bélgica .....	1,0 %

Em 1960 foi posto em execução o «Plano de duplicação do Produto» onde se previa que as despesas relativas à Investigação e Desenvolvimento deveriam passar de menos de 1 % do PNB em 1960 a mais de 2 % em 1970. No plano intermédio, publicado em 1964 para o período de 1964-68, admitia-se que as despesas com I & D já tinham atingido, praticamente, o objectivo fixado de 2 % e que o problema da falta de mão-de-obra científica se encontrava quase resolvido.

O Japão já em 1962 tinha pessoal qualificado — investigadores e engenheiros — nas proporções adequadas a um rápido desenvolvimento económico.

*Investigadores e engenheiros por mil habitantes,  
em 1962*

E. U. A. ....	2,4
Reino Unido .....	1,1
Holanda .....	1,1
Japão .....	0,9
Bélgica .....	0,9
Alemanha .....	0,7
França .....	0,6

É muito significativo, e esse aspecto tem particular interesse como exemplo para nós, portugueses, que o Japão tenha conseguido, tão rapidamente, colocar-se a par dos países evoluídos pelo que diz respeito à investigação científica — fulcro do desenvolvimento económico nestes tempos de revolução científica — apesar do baixo rendimento «per capita» da sua população.

*P N B per capita em dólares (ano de 1962)*

E. U. A. ....	2 980
França .....	1 540
Reino Unido .....	1 510
Alemanha Federal .....	1 610
Holanda .....	1 110
Bélgica .....	1 330
Japão .....	556

Alguns países europeus, que incorporaram há dez anos a política científica nos seus planos de desenvolvimento, verificaram que não basta aumentar a formação de pessoal com preparação científica e tecnológica ou fomentar a investigação fundamental nas Universidades ou Laboratórios do Estado.

Essas condições necessárias não são suficientes para assegurar o desenvolvimento económico e, quando isoladas, apenas contri-

buen para agravar um dos problemas mais preocupantes dos nossos dias, o da emigração de cientistas ou «brain-drain», como é hoje, por toda a parte, conhecido o fenómeno.

Para que o desenvolvimento económico se observe, é essencial também que, ao mesmo tempo, existam indústrias que conduzam programas de investigação em qualidade e quantidade suficientes para criar produtos novos, capazes de conquistar o mercado mundial.

No Japão não foi descuidado este aspecto, pois, como já referimos, à indústria cabem dois terços de todas as actividades de investigação do país.

Porém, a indústria tem vindo a utilizar, e cada vez com mais frequência, o sistema de licenças para utilização de tecnologia estrangeira. Em 1961, a balança de pagamentos correspondente estava assustadoramente desequilibrada (41:1).

Há algum tempo que a administração vem procurando contrariar essa tendência, pois que é manifesta a influência nefasta da importação indiscriminada de técnicas produzidas além-fronteiras, não só porque as firmas estrangeiras, por razões óbvias, só põem à disposição os processos que os próprios departamentos de investigação estão já em vias de tornar ultrapassados, como também tal política tem o inconveniente de não dar poder competitivo suficiente à indústria que a siga, além de outros, como limitações de mercados, custos por vezes pesados dos «royalties», quando não perda de independência da empresa a prazo relativamente curto.

Por tudo isso, desde há tempos que o Governo Japonês começou a encorajar a realização de investigação fundamental nas empresas e a criação de novas tecnologias por meio de medidas directas, como empréstimos para instalação de novas fábricas, subsídios para investigação, pagamento das despesas de produção de prototipos, e indirectas, de natureza fiscal, autorizando amortizações rápidas ou deduções nos impostos normais. Em contrapartida, estabeleceu medidas limitativas das importações de tecnologia. Assim, os contratos de licenças de patentes ou de processos de «know-how») estão actualmente dependentes de autorização superior e só são concedidos se se verificar que a tecnologia a importar não virá a ter influência negativa sobre a economia e a indústria ou sobre o desenvolvimento tecnológico. É também tido em conta o aspecto de poder vir a permitir uma melhor utilização dos recursos naturais ou contribuir para um acréscimo das exportações.

O Japão tem ainda um longo caminho a percorrer e são numerosas e grandes as dificuldades que tem de vencer. Porém, o exemplo japonês mostra que os fracos recursos naturais ou o baixo rendimento «per capita» não impedem o rápido crescimento dos

investimentos destinados a Investigação e Desenvolvimento e demonstra, exuberantemente, que essa política pode dar abundantes frutos em prazo de horizonte não muito afastado.

•

#### Referências:

- 1) — OCDE — *Japon. Politiques nationales de la Science*, Paris, 1966.
- 2) — M.I.T.I. — *Agency of Industrial Science and Technology*, Tóquio, 1966.
- 3) — R. WEST — *Chemical Education in Japan*, Chem. Eng. News, Jan. 31, 1966 Pg. 62-8.
- 4) — Anónimo — *Japanese Scientists Seek More Funds*, Chem, Eng. News, Dez. 6, 1965 Pg. 22.
- 5) — Company annual reports; Standard & Poor's Corporation Records; *Fortune*, 1965.
- 6) — C. FREEMAN e A. YOUNG — *The research and development effort*, OCDE, 1965.
- 7) — C.H.G. OLDHAM — *Scientific choice in Japan* — Institute of Current World Affairs, 1964.  
I — *The Advisors* — Newsletter CHGO — 30  
II — *Imported Technology versus Domestic Research* — Newsletter CHGO — 31
- 8) — C.H.G. OLDHAM — *Japan and International Science* — Institute of Current World Affairs, 1964 — Newsletter CHGO — 32
- 9) — OCDE — *Ano Estatístico Internacional sobre Investigação e Desenvolvimento* — Apuramentos preliminares.

Mário  
Murteira

## Ciência, tecnologia e desenvolvimento nos países europeus em vias de industrialização

1. Nos passados dias 28, 29 e 30 de Março a OCDE organizou em Paris uma reunião que, em princípio, se destinava a avaliar os resultados dos trabalhos das «equipas-piloto» da Grécia, Turquia, Espanha e Irlanda. Estas equipas, constituídas por cientistas e técnicos de diversas especialidades, deveriam — com o apoio da Direcção dos Assuntos Científicos da OCDE — efectuar um estudo sistemático sobre as necessidades de investigação