

x960985025

Reservado

I. S. E. G.  
Biblioteca  
HC 74. T. 1. 187  
49405  
2000



# UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

## INSTITUTO SUPERIOR DE ECONOMIA E GESTÃO

### MESTRADO EM: Economia e Gestão de Ciência e Tecnologia

### POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA. O PASSADO RECENTE E OS DESAFIOS DO FUTURO EM PORTUGAL.

ISABEL MARIA BATALHA CALHANDRO CIRNE MIRA

**Orientação:** Professor Dr. Fernando Gonçalves

**Júri:**

**Presidente:** Doutor João Manuel Gaspar Caraça, professor catedrático convidado do Instituto Superior de Economia e Gestão da Universidade Técnica de Lisboa

**Vogais:** Doutor Henrique Manuel Morais Diz, professor associado da Universidade de Aveiro  
Dr. Fernando Miranda Borges Gonçalves, professor associado convidado do Instituto Superior de Economia e Gestão da Universidade Técnica de Lisboa

**Março / 2000**



## GLOSSÁRIO DE TERMOS E ABREVIATURAS

- AI – Agência de Inovação
- BIC's – Business Innovation Centers
- BPT – Balança de Pagamentos Tecnológicos
- C&T – Ciência e Tecnologia
- CAPME – Comité de Apoio às Pequenas e Médias Empresas
- CATIM – Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica
- CC-Is – Comissões de Coordenação da Investigação
- CEA – Commissariat à la l'Énergie Atomique
- CEDINTEC – Centro para o Desenvolvimento e Inovação Tecnológica
- CEGTI – Centro de Gestão de Tecnologia e de Inovação
- CENTIMFE – Centro Tecnológico da Indústria e Moldes e Ferramentas Especiais
- CERN – Laboratoire Européen pour la Physique des Particules
- CEVALOR – Centro Tecnológico para o Aproveitamento das Rochas Ornamentais e Industriais
- CIENCIA – Criação de Infra-estruturas Nacionais para a Ciência, Investigação e Desenvolvimento
- CISEP – Centro de Investigação sobre Economia Portuguesa
- CITEVE – Centro Tecnológico das Indústrias Têxtil e do Vestuário de Portugal
- CNA – Comité para a política nacional de C&T e avaliação de programas
- CNCT – Conselho Nacional para a Ciência e a Tecnologia
- CNICT – Conselho Nacional de Investigação Científica e Tecnológica
- CNIG – Centro Nacional de Informação Geográfica
- CODEST – Comité de Desenvolvimento Europeu de C&T



COST – Coopération Européenne dans le domaine de la Recherche Scientifique et Technique

CREST – Comité para a Investigação Científica e Técnica

CSCT – Conselho Superior para a Ciência e a Tecnologia

CTC – Centro Tecnológico do Calçado

CTCOR – Centro Tecnológico da Cortiça

CTCV – Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro

CTIC – Centro Tecnológico das Indústrias do Couro

CTIMM – Centro Tecnológico das Indústrias da Madeira e do Mobiliário

CTQB – Centro de Tecnologia Química e Biológica

DE – Desenvolvimento Experimental

DGGM – Directoria Geral para a Geologia e Minas

DNBI&D – Despesa Nacional Bruta em Investigação e Desenvolvimento

DPP – Departamento de Prospectiva e Planeamento

EFTA - European Free Trade Association

EIDs – Empresas de Investigação e Desenvolvimento

EMBC – European Molecular Biology Conference

EMBL – European Molecular Biology Laboratory

EMBO – European Molecular Biology Organization

ENSP – Escola Nacional de Saúde Pública

ESA – European Space Agency

ESO – European Southern Observatory

ESRF – European Synchrotron Radiation Facility

ETI - Equivalente a Tempo Integral

FCCN – Fundação de Cálculo Científico Nacional

FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia

FEDER – Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional

FSE – Fundo Social Europeu

GPE – Gabinete de Planeamento e Estatística

I&D ou I&DE – Investigação e Desenvolvimento Experimental

IA – Investigação Aplicada

IAC – Instituto de Alta Cultura

IAPMEI – Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas Industriais

IB – Investigação Básica

ICCTI – Instituto de Cooperação Científica e Tecnológica Internacional

IDITEs – Institutos de Desenvolvimento e Inovação Tecnológica

IDT – Investigação e Desenvolvimento Tecnológico

IE - Instituto de Energia

IF – Investigação Fundamental

IGC – Instituto Gulbenkian de Ciência

IGM – Instituto Geológico e Mineiro

IICT – Instituto de Investigação Científica Tropical

IIPM – Instituto de Investigação Pescas e Mar

IM – Instituto de Meteorologia

INE – Instituto Nacional de Estatística

INESC – Instituto de Engenharia de Sistemas de Computadores

INETI – Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial

INIA – Instituto Nacional de Investigação Agrária

INIC – Instituto Nacional de Investigação Científica

INICT – Instituto Nacional de Investigação Científica e Tecnológica

INII – Instituto nacional de Investigação Industrial

INIP – Instituto Nacional de Investigação das Pescas

INMG – Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica

INS – Instituto Nacional de Saúde

INSA – Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge

IPO – Instituto Português de Oncologia

IPsFL – Instituições Privadas sem Fins Lucrativos

ISQ – Instituto Português de Soldadura e Qualidade

IST – Instituto Superior Técnico

ITI - Instituto Tecnológico Industrial

JNICT - Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica

LIP – Laboratório de Instrumentação e Partículas Físicas

LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil

LNETH – Laboratório Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial

LNICT – Laboratório Nacional de Investigação Científica Tropical

LNIV – Laboratório Nacional de Investigação Veterinária

MCT – Ministério da Ciência e da Tecnologia

MEPAT – Ministério do Equipamento, do Planeamento e da Administração do Território

MNC's – Multinational Companies

MPAT – Ministério do Planeamento e da Administração do Território

NTBF's - New Technology Based Firms

OAC&T ou OACT - Outras Actividades Científicas e Técnicas

OCT – Observatório das Ciências e das Tecnologias

PBICT – Programa Base de Investigação Científica e Tecnológica

PDT – Plano de Desenvolvimento Tecnológico

PEDAP – Programa Específico para o Desenvolvimento da Agricultura Portuguesa

PEDICT – Programa Estrutural do Desenvolvimento da Investigação Científica e Tecnológica

PEDIP – Programa Específico para o Desenvolvimento da Indústria Portuguesa

PEDIP II – Programa Estratégico de Dinamização e Modernização da Indústria Portuguesa

PIDCT – Programa Integrado de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

PIDDAC – Programa de Investimento e Despesas da Administração Central

PMCT – Programa Mobilizador de Ciência e Tecnologia

PME's – Pequenas e Médias Empresas

PNB – Produto Nacional Bruto

PRO.DES.RE.DI. – Programa de Desenvolvimento Económico e Social Regionalmente Diferenciado

PRODEP – Programa para o Desenvolvimento Educacional em Portugal

QCA – Quadro Comunitário de Apoio

RCTS – Rede Ciência, Tecnologia e Sociedade

SBA – US Small Business Administration

SBIR – Small Business Innovation Research

SCT - Sistema Científico e Tecnológico

SCTN - Sistema Científico e Tecnológico Nacional

SEC – Secretaria de Estado da Ciência

SECT – Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia

SEDR – Secretaria de Estado do Desenvolvimento Regional

SEFOR – Serviço de Estatísticas e Fomento de Recursos

SEIC – Secretaria de Estado da Investigação Científica

SIAR – Serviço de Inventário e Análise de Recursos

SIII – Sistema Integrado de Incentivos ao Investimento

SNI – Sistema Nacional de Inovação

SNIG – Sistema Nacional de Informação Geográfica

TA – Technology Assessment

TI - Tempo Integral

TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação

TP - Tempo Parcial

UARTE – Unidade de Apoio à Rede Telemática Educativa

UBI – Universidade da Beira Interior

UTL – Universidade Técnica de Lisboa

UTAD – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

## RESUMO

A política científica e tecnológica tem vindo a conhecer, cada vez mais e principalmente nos países mais desenvolvidos, um papel central no contexto das políticas nacionais. O estudo aprofundado destes temas reveste-se de grande interesse, sendo essencial para o desenvolvimento dos países.

O presente trabalho inicia-se com a definição do que é a Ciência, de como a mesma evoluiu tendo em conta o sistema em que está inserida. De seguida são apresentadas mais algumas definições, imprescindíveis para o entendimento do assunto a ser tratado.

As comunidades humanas passaram por vários estádios de evolução, mas foi a partir do momento em que a Ciência passou a ter grande aplicação prática que começaram a surgir necessidades de um acompanhamento por parte do Governo, nomeadamente na definição de modos de intervenção nesta área. O actual momento é considerado crucial para a afirmação das actividades de Ciência e Tecnologia pelos vários autores estudados, em resultado da trajectória iniciada com a II Grande Guerra, na qual a ciência foi utilizada para fins militares em grande escala. Desde esse período e até ao presente foram várias as fases por que passou a política neste domínio, onde a evolução económica, social e cultural da sociedade é consequência e envolvente do progresso. É de destacar que os EUA, considerados os líderes nesta matéria, a Europa e o Japão conheceram desenvolvimentos algo diferenciados no tempo.

Após a análise da teoria considerada mais relevante, procedeu-se ao estudo da evolução do SCT português, designadamente, quais as estruturas que foram criadas e as estratégias e os programas que foram desenvolvidos.

Nas conclusões apresentam-se algumas reflexões e indicam-se algumas sugestões para o desenvolvimento do nosso SCT.

Palavras-chave: Política Científica e Tecnológica, Política de Inovação, Sistema Científico e Tecnológico Nacional (SCTN), Estruturas, Estratégias, Programas



## ABSTRACT

The Scientific and technological policy has been gaining over the years a central role in the developed countries in the context of national politics.

The intensive study of these matters is without a doubt of a great interest and is in deed essential for the development of a country.

This work begins with the definition of Science and how it evolves in its own system, followed by a set of definitions which will allow a better understanding of these matters.

Science as well as Humanity have been suffering changes over the years. Although in the past it has taken its course through several stages, it only gained relevance when Governments realised how important and crucial science can be. Its specific concept and its practical application forced governments to pay a closer attention to the enormous technological breakthroughs that have been occurring as well as defining ways of intervention and instruments to control it.

If today science and technology activities represent a major player in our lives, and is studied by prestigious authors, that is the result of a trajectory that began in the second world war, when science was used for military purposes.

Science and technology policy was at the time, and still continuous to be influenced by economical, social and cultural determinants. USA, Japan and European Union have known a distinguishable development through time, with the USA being the leader in this matter.

After we have discussed the central issues on the subject we will address the portuguese reality, namely, the structures that we have been creating as well the strategies and programmes developed.

Finally, we will present some of our reflections and suggestions for a better development and improvement of the portuguese scientific and technological system.

Key-words: Science and Technology Policy; Innovation Policy; Scientific and Technological Portuguese System; Structures; Strategies; Programmes

## ÍNDICE GERAL

Lista de Quadros.....	14
Lista de Figuras e Gráficos.....	16
Agradecimentos .....	17
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>2. POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA: ORIGENS E DOMÍNIOS DE INTERVENÇÃO .....</b>	<b>21</b>
2.1. A CONSTRUÇÃO DA CIÊNCIA .....	21
2.2. ALGUMAS DEFINIÇÕES .....	24
2.3. ESTÁDIOS DE EVOLUÇÃO DAS COMUNIDADES HUMANAS. DA CIÊNCIA MODERNA À II GRANDE GUERRA .....	29
2.4. APÓS A II GRANDE GUERRA .....	31
2.4.1. <i>A “era da euforia”</i> .....	32
2.4.2. <i>“Idade de Ouro” ou Pragmatismo</i> .....	36
2.4.3. <i>Período do Questionamento</i> .....	39
2.4.4. <i>O controlo social da tecnologia</i> .....	44
2.5. EVOLUÇÃO DA POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA NA UNIÃO EUROPEIA.....	46
2.6. DOMÍNIOS DE INTERVENÇÃO .....	49
<b>3. NOVAS PERSPECTIVAS DAS ACTIVIDADES DE C&amp;T.....</b>	<b>57</b>
3.1. A EVOLUÇÃO DAS TEORIAS ECONÓMICAS.....	57
3.2. A POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DA TRIÁDE NOS ANOS 60 E 70.....	69
3.3. POLÍTICA DE INOVAÇÃO .....	75
3.4. PAPÉIS DA POLÍTICA TECNOLÓGICA.....	81
3.5. ALGUMAS SUGESTÕES A SEREM SEGUIDAS PELA UNIÃO EUROPEIA.....	90
3.6. SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO.....	93

3.7.	A IMPORTÂNCIA DA INVESTIGAÇÃO FUNDAMENTAL - RELAÇÃO UNIVERSIDADES / INDÚSTRIA..	95
<b>4.</b>	<b>PORTUGAL NA ENCRUZILHADA DO DESAFIO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO...</b>	<b>103</b>
4.1.	EVOLUÇÃO HISTÓRICA.....	103
4.2.	A INSTITUCIONALIZAÇÃO DA COORDENAÇÃO DA POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA.....	106
4.2.1.	<i>A JNICT</i> .....	106
4.2.2.	<i>O INIC</i> .....	110
4.3.	A INSTITUCIONALIZAÇÃO AO NÍVEL GOVERNATIVO .....	112
4.3.1.	<i>A SECT - Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia</i> .....	112
4.3.2.	<i>O MCT – Ministério da Ciência e da Tecnologia</i> .....	114
<b>5.</b>	<b>O ESPAÇO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO EM PORTUGAL E SUA CARACTERIZAÇÃO .....</b>	<b>120</b>
5.1.	O ESTADO .....	120
5.2.	O ENSINO SUPERIOR .....	123
5.3.	AS EMPRESAS .....	126
5.4.	AS IPSFL.....	132
5.5.	ANÁLISE DE ALGUNS INDICADORES DO SCTN .....	134
<b>6.</b>	<b>AS ESTRATÉGIAS DA POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA NACIONAL .....</b>	<b>149</b>
6.1.	O RELATÓRIO KIM .....	149
6.2.	VECTORES-CHAVE DA POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA PORTUGUESA .....	153
6.3.	A ORGANIZAÇÃO DA POLÍTICA CIENTÍFICA.....	158
6.4.	O ORÇAMENTO DE C&T EM PORTUGAL.....	162
6.5.	A INTERNACIONALIZAÇÃO DA POLÍTICA CIENTÍFICA.....	163
<b>7.</b>	<b>A ESTRATÉGIA DO MCT FACE AO SCT PORTUGUÊS.....</b>	<b>168</b>
7.1.	MEDIDAS/ACCÇÕES .....	168
7.2.	A ACTIVIDADE DA FCT .....	170
7.3.	A REGULAMENTAÇÃO.....	172
<b>8.</b>	<b>OS PRINCIPAIS PROGRAMAS DE ESTIMULAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO PORTUGUÊS.....</b>	<b>175</b>

9. CONCLUSÃO ..... 183

Referências Bibliográficas .....219

Anexo I – Guião de Entrevista .....193

Anexo II – Institutos/Laboratórios de Investigação Públicos .....206

Anexo III - Três dos mais importantes Comitês (Andre, 1988: 24).....210

Anexo IV – Quadros A.....211

**LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Alguns dos factores que explicam o êxito dos EUA e do Japão .....	74
Quadro 2 - Presidentes da JNICT.....	109
Quadro 3 – As dez maiores empresas investidoras em I&D em Portugal, a preços correntes, em 1992.....	126
Quadro 4 – Programas lançados pela AI que visam o apoio à inserção de investigação nas empresas.....	131
Quadro 5 - Principais IpsFL.....	132
Quadro 6 – Evolução da Despesa Total em I&D em Portugal .....	136
Quadro 7 – Orçamento do MCT .....	138
Quadro 8 - Despesa Total em I&D em percentagem do PIB.....	140
Quadro 9 - Evolução dos Recursos Humanos em I&D (Pessoal Total ETI) por Sector de Execução em Portugal.....	142
Quadro 10 - Pessoal Total em I&D por 1000 trabalhadores activos.....	144
Quadro 11 – Evolução das Despesas em I&D por sectores de Execução em Portugal (%) .....	147
Quadro 12 – Repartição do Orçamento do MCT por objectivos .....	172
Quadro 13 - Formação - Bolsas atribuídas pela FCT .....	173
Quadro 14 – Principais Programas de I&D (Quadro Resumo).....	183
Quadro 1A – Dotações Orçamentais Públicas para Actividades de I&D.....	211
Quadro 2A - Despesa Total em I&D por Regiões (%).....	212
Quadro 3A - Financiamento da Despesa em I&D por Sector de Execução em Portugal (%) .....	213
Quadro 4A - Sectores Financiadores da Despesa de I&D (1981/82).....	214

Quadro 5A – Sectores Financiadores da Despesa de I&D (1991/92) .....	215
Quadro 6A - Sectores Financiadores da Despesa de I&D (1994/95/96).....	216
Quadro 7A - Sectores de Execução em relação à Despesa Total em I&D (1983/84)...	217
Quadro 8A - Sectores de Execução em relação à Despesa Total em I&D (1993/95/96) .....	218

## LISTA DE FIGURAS E GRÁFICOS

Figura 1 – Modelo Interactivo de Kline e Rosenberg .....	67
Figura 2 – Organograma do MCT.....	116
Gráfico 1 - Propensões da UE, dos EUA, do Japão e dos EAD para a produção de resultados.....	73
Gráfico 2 – Evolução da DI&D/PIB em Portugal.....	136
Gráfico 3 - Despesa Total em I&D por Regiões (%) .....	139
Gráfico 4 - Financiamento da Despesa em I&D por Sector de Execução em Portugal (%) .....	145

## AGRADECIMENTOS

Ao Henrique, à minha mãe, ao meu pai e ao meu irmão pelo apoio dado que muito me ajudou a finalizar este trabalho, incluindo a parte escolar.

Ao Professor Fernando Gonçalves pelo acompanhamento científico e ensinamentos de reflexão durante a realização deste trabalho, pelas suas críticas construtivas, pelas indicações bibliográficas e por todo o seu apoio e disponibilidade, bem como a demonstração de interesse e empenho que sempre dedicou ao trabalho que foi desenvolvido sob sua orientação e sem os quais o mesmo não teria indubitavelmente a mesma qualidade.

À Dr.<sup>a</sup> Olga Martinho pelo sua demonstração de interesse pessoal na concretização deste trabalho e por me ter possibilitado, enquanto funcionária da Fundação para a Ciência e a Tecnologia, na qual é directora de Serviços, as condições necessárias para a realização do mesmo.

À Fundação para a Ciência e a Tecnologia agradeço a concessão de uma bolsa de Mestrado que permitiu o suporte financeiro deste trabalho.

Aos elementos da Biblioteca da FCT a sua pronta disponibilidade nas pesquisas bibliográficas necessárias.

Por último, mas não menos importante, aos Professores Arantes e Oliveira, Sucena Paiva, Fernandes Thomaz, Carlos Salema, Ramôa Ribeiro e João Caraça pela sua pronta disponibilidade em me concederem a possibilidade de auscultar as suas experiências, enriquecedoras pela narração dos acontecimentos por eles vividos e pelas opiniões dadas, que possibilitaram a realização de reflexões e prospectivas para o nosso SCT.

## 1. INTRODUÇÃO

A política científica e tecnológica é cada vez mais uma preocupação dos países desenvolvidos, começando também a reflectir-se nas políticas dos países em vias de desenvolvimento. Dado este ser um assunto de especial importância para o crescimento económico achámos por bem debruçarmo-nos sobre o mesmo, na tentativa de sugerirmos algumas linhas para uma possível orientação futura da política de ciência e tecnologia no nosso país.

De modo a enquadrarmos o assunto em estudo iniciámos o nosso trabalho com uma abordagem teórica, estudando a evolução da forma segundo a qual a ciência era encarada, primeiro num sistema fechado (Kun), e depois já num sistema aberto, de interdisciplinaridade e de fertilização cruzada do conhecimento.

Considerámos também relevante o estudo das principais nomenclaturas da matéria para uma melhor apreensão de todo o trabalho.

A matéria em estudo é de construção *à posteriori*, advindo da observação da realidade.

Assim, tendo em conta a evolução das sociedades e das suas necessidades também os modelos de política científica e tecnológica foram evoluindo. O seu aparecimento data do período após a II Grande Guerra, tendo passado por várias fases ao longo destes últimos 50 anos, sendo os EUA o país de referência base, bem como os países desenvolvidos, como a Inglaterra, a França, a Alemanha e também o Japão, este último com características muito próprias.

A política de ciência e tecnologia teve várias designações ao longo daquele período. Começou por ser designada por Política Científica, depois verificou-se a divisão para Política Científica e a Política Tecnológica; apareceu também a Política de Inovação, política esta que apareceu por imposição da própria economia, resultante da necessidade de uma maior intervenção por parte do Estado, no final dos anos 70. Actualmente

designa-se por Política Científica e Tecnológica e é resultado de uma intervenção menos directa do Estado na economia. No entanto, a base destas políticas, que ao longo deste período foi objecto de diversas designações, é a mesma, a “transferência” do conhecimento da ciência para a tecnologia e desta para a técnica.

Após um estudo, o mais exaustivo possível sobre a teoria considerada relevante nesta matéria, procedeu-se à análise da situação de Portugal, designadamente da evolução do nosso SCT. Começámos por estudar as principais estruturas organizadoras do esforço científico e tecnológico, quando é que apareceram, qual a sua relevância e qual a sua evolução. Realizámos também uma análise dos sectores de instituições executoras de I&D, quais as estratégias seguidas e quais os principais programas levados a cabo.

Neste contexto, foram tratadas diferentes temáticas que constituem o conteúdo do presente trabalho. No Capítulo II abordaram-se as questões relacionadas com as origens e domínios de intervenção da política científica e tecnológica, em que assumem particular relevância os assuntos relacionados com a construção da ciência, a evolução das comunidades humanas - com especial ênfase no pós II Grande Guerra, a evolução da política científica e tecnológica na UE e os domínios de intervenção da política científica e tecnológica.

As novas perspectivas das actividades de Ciência e Tecnologia constituem a matéria de reflexão do Capítulo 3, tendo-se abordado diversas questões, designadamente, a evolução da própria teoria económica, a comparação deste tipo de políticas na tríade, o surgimento da política de inovação e depois da política tecnológica como política isolada da política científica. Com base nesta análise são apresentadas algumas sugestões a serem seguidas pela UE. Aborda-se também a questão dos Sistemas Nacionais de Inovação e da importância da Investigação Fundamental bem como a relação entre as Universidades e a Indústria.

Após o estudo da teoria relevante na matéria procedeu-se à análise do caso de Portugal. Assim, o Capítulo 4 é dedicado a uma breve análise da evolução histórica de Portugal neste século e de uma forma mais aprofundada à institucionalização da coordenação da política científica e tecnológica e à institucionalização a nível governativo.

A caracterização do SCTN foi o objecto de estudo do Capítulo 5, tendo-se procedido à análise dos diversos sectores que constituem este Sistema. Procedeu-se, também, à análise da evolução dos principais indicadores de C&T no período de 1964 a 1997 (já com algumas previsões também para 1999), onde se constata o impacto significativo que a adesão de Portugal à União Europeia (ex. Comunidade Económica Europeia) reflectiu em termos do investimento em I&D.

No Capítulo 6 são apresentadas as principais estratégias da Política Científica e Tecnológica Nacional, abordando especificamente o Relatório Kim, os vectores-chave, a organização, o orçamento e a internacionalização.

No Capítulo 7 apresenta-se a estratégia seguida pelo actual Ministério da Ciência e da Tecnologia.

Os principais programas de estimulação do desenvolvimento científico e tecnológico são apresentados no Capítulo 8.

Na conclusão, com base nas entrevistas realizadas e respectivas opiniões dos entrevistados (ver guião de entrevista no Anexo I), pretende-se apontar os pontos fracos e fortes do nosso SCT e sugerir algumas pistas de actuação.

## 2. POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA: ORIGENS E DOMÍNIOS DE INTERVENÇÃO

### 2.1. A CONSTRUÇÃO DA CIÊNCIA

Uma nova teoria, por mais particular que seja o seu âmbito de aplicação, nunca, ou quase nunca, é um mero incremento ao conhecimento existente. A sua assimilação requer a reconstrução da teoria precedente e a reavaliação dos factos anteriores (Khun, 1992: 26).

As “Revoluções Científicas” são, segundo Khun (1992: 32, 38), o padrão normal de desenvolvimento da ciência amadurecida, sendo isso o que permite a transição de um paradigma para outro. No entanto, uma teoria para ser aceite como paradigma tem de parecer melhor que as existentes, mas não precisa de explicar todos os factos.

Um paradigma é um pré-requisito para a descoberta de leis quantitativas. Já a resolução de um problema de investigação normal é alcançar o que já se antecipou, mas de uma nova maneira. Os únicos problemas/paradigmas que a comunidade científica aceita como quebra-cabeças são aqueles que são dotados de uma solução possível, e portanto, que aceita resolver. Daí a ciência normal progredir tão rapidamente (Khun, 1992: 49, 59, 60).

“Ciência Normal” é definida por Khun (1992: 77, 78) como uma actividade que consiste em solucionar quebra-cabeças, não se propondo descobrir novidades no terreno dos factos ou da teoria. Entretanto, como fenómenos novos estão permanentemente a ser descobertos pela investigação científica, o modo de conciliar estes dois aspectos exige que a investigação orientada por um paradigma seja um meio particularmente eficaz de induzir a mudança nesse mesmo paradigma que a orienta.

A percepção da novidade é atingida pela percepção de alguma anomalia, isto é, de um fenómeno para o qual o paradigma não prepara o investigador (Khun, 1992: 84).

Khun (1992: 94) refere ainda que as descobertas não são as únicas fontes de mudança, sendo a invenção de novas teorias outra fonte.

O que diferencia a ciência normal da ciência em estado de crise não é o facto da primeira não se defrontar com contra-exemplos. Pelo contrário, os quebra-cabeças da ciência normal existem porque nenhum paradigma aceite como base de investigação científica apresenta soluções para todos os problemas. Estes contra-exemplos podem mesmo ser vistos como uma fonte de crise.

Por outro lado, a existência de uma crise não transforma por si só um quebra-cabeça num contra-exemplo. Em vez disso a crise, ao provocar uma proliferação de versões do paradigma, enfraquece as regras de resolução dos quebra-cabeças da ciência normal de tal modo que acaba por permitir a emergência de um novo paradigma (Khun, 1992: 110).

Uma crise pode ter três resultados diferentes (Khun, 1992: 116). Por vezes a ciência normal revela-se capaz de resolver os problemas que provocaram a crise. Outras vezes, o problema resiste, até mesmo, a novas abordagens aparentemente radicais. Nesse caso, os cientistas colocam-no de lado para ser resolvido futuramente. Por fim, uma crise pode terminar com a emergência de um novo candidato a paradigma e com uma subsequente batalha para a sua aceitação.

A conversão a um novo paradigma pode ser feita de vários modos (Khun, 1992: 194, 195). A alegação mais utilizada pelos defensores de um novo paradigma e com melhores resultados, quando pode ser feita, é a de que são capazes de resolver os problemas que conduziram o antigo paradigma a uma crise (no entanto, esta alegação raramente é suficiente por si mesma). Quando o candidato a paradigma não contribui

inicialmente para a resolução dos problemas que provocaram a crise, torna-se necessário procurar novas evidências noutros sectores da área de estudo; aqui, argumentos particularmente persuasivos podem ser desenvolvidos, caso o novo paradigma permita a predição de fenómenos totalmente insuspeitos pela prática orientada pelo paradigma anterior.

No entanto, normalmente, é apenas mais tarde que, após o desenvolvimento, a aceitação e a exploração do novo paradigma, os argumentos aparentemente decisivos são desenvolvidos (Khun, 1992: 197).

Khun tem a Comunidade Científica como um sistema fechado, sendo essa a razão pela qual coloca tanto ênfase na revolução como processo de mudança, ou seja, a partir do interior e não do exterior. Já para Crane (citado em Correia Jesuíno, 1995: 4, 6) as Comunidades Científicas são sistemas abertos, e portanto susceptíveis de receberem influências do exterior. O que distingue Khun de Crane é que para o primeiro as áreas disciplinares são estanques, com desenvolvimentos independentes umas das outras; para o segundo grande parte da mudança científica consiste simplesmente na descoberta de áreas novas mediante a aplicação de paradigmas que foram provados noutros campos.

O modelo de ramificação (*branching*) proposto por Mulkay (1975) (citado em Correia Jesuíno, 1995: 6) apresenta-se como alternativa a estes dois. Enquanto que no modelo de abertura a ciência cresce porque há poucos preconceitos e uma resistência mínima às novas ideias (uma consequência deste modelo é que qualquer intervenção do exterior terá prováveis consequências negativas no processo científico), no modelo do sistema fechado de Khun, o avanço cumulativo da ciência deve-se não à abertura intelectual dos cientistas, mas ao “fecho”, ou seja, à sua conformidade com a “ciência normal”. Para Mulkay o desenvolvimento da ciência, visto como uma oscilação entre ciência normal e ciência revolucionária, depende de vários pressupostos contestáveis.

Popper (1986: 32, 33) apresenta quatro linhas diferentes de testar uma nova teoria:

- comparação lógica das conclusões entre elas, através da qual a consistência interna do sistema é testada;
- investigação da forma lógica da teoria, com o objectivo de determinar se tem o carácter de uma teoria empírica ou científica ou se é, por exemplo, tautológico;
- comparação com outras teorias, principalmente com o objectivo de determinar se a teoria constituiria um avanço científico e portanto deveria sobreviver a vários testes;
- teste da teoria através de aplicações empíricas das conclusões que podem ser derivadas daí.

Popper (1986: 34, 40) rejeita a lógica indutiva como meio de prova de uma teoria, apresentando como razão principal o facto desta não providenciar uma marca distintiva aceitável do carácter empírico, isto é, não providencia um critério de demarcação aceitável (o "problema da demarcação" é, para Popper, encontrar um critério que nos permita distinguir entre ciência empírica, por um lado, e matemáticas e lógicas, bem como sistemas metafísicos, por outro). E chega à conclusão de que não é a verificabilidade, mas sim a falsificabilidade de um sistema que é o critério de demarcação.

## 2.2. ALGUMAS DEFINIÇÕES

Na política científica e tecnológica, os conceitos "ciência" e "tecnologia", que em termos de processos de investigação e desenvolvimento experimental são difíceis de distinguir, podem ser considerados distintos, tendo em vista as respectivas finalidades. Assim, a UNESCO (Caraça, 1993: 68) define Ciência como o conjunto de conhecimentos organizados sobre mecanismos de causalidade dos fenómenos observáveis, obtidos através do estudo objectivo dos fenómenos empíricos. A

Tecnologia é o conjunto de conhecimentos científicos ou empíricos directamente aplicáveis à produção, à melhoria ou à utilização de bens ou serviços.

Outros dois conceitos também muito ligados às actividades de ciência e tecnologia são a investigação científica e o desenvolvimento experimental, I&DE ou I&D. O Manual de Frascati da OCDE (Caraça, 1993: 69) distingue três categorias de actividades de I&D:

Investigação Fundamental (IF), que consiste nos trabalhos, experimentais ou teóricos, empreendidos com a finalidade de obtenção de novos conhecimentos científicos sobre os fundamentos de fenómenos e factos observáveis, sem objectivos específicos de aplicação prática;

Investigação Aplicada (IA), que consiste nos trabalhos, originais também, efectuados com vista à aquisição de novos conhecimentos, mas para uma finalidade ou objectivo predeterminados;

Desenvolvimento Experimental (DE), que consiste na utilização sistemática de conhecimentos existentes, obtidos através da investigação e/ou da experiência prática, com vista à fabricação de novos materiais, produtos ou dispositivos, ao estabelecimento de novos processos, sistemas ou serviços, ou à melhoria significativa dos já existentes.

A UE no seu Quarto Programa Quadro (o surgimento destes programas está explicado no ponto 2.5) passa a utilizar a noção de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico (IDT) em vez do conceito de I&D ou I&DE. Pretendem com este conceito dar prioridade a projectos que tenham maior probabilidade de ter um impacto directo em termos de competitividade e qualidade de vida e que respondam às preocupações das empresas e cidadãos europeus, isto é, apoiar a investigação que a indústria realiza através de uma maior coordenação de esforços de modo a responder mais eficazmente às necessidades da sociedade (European Commission, 1995: 15, 16).

Fernando Gonçalves (1991: 154, 155) divide ainda as actividades de I&D relativamente ao local onde são desenvolvidas: Investigação Académica, Investigação Governamental e Investigação Independente. No que respeita aos objectivos a investigação pode ser observada segundo dois vectores: Investigação Industrial e Investigação Básica. A primeira pode ser vista segundo a sua própria aplicação restrita, podendo ser investigação fundamental orientada e investigação básica (de notar que se refere aqui industrial em sentido lato). Por fim, e no que se refere à finalidade das actividades de C&T, podem considerar-se três níveis de operações: actividades de criação, actividades de absorção e actividades de difusão.

As actividades de C&T englobam ainda outro tipo de actividade, as Outras Actividades Científicas e Técnicas (OAC&T) (Caraça, 1993: 69, 70), que constituem um conjunto de actividades, sem carácter significativamente inovador, cuja realização não se inscreve, única ou principalmente, no âmbito de projectos de I&DE. Exemplos deste tipo de actividade são a consultoria técnica, o controlo de qualidade, os ensaios e testes de rotina e normalização, entre outras.

Ao conjunto das actividades de I&DE e das OAC&T designa-se por Actividades de Ciência e Tecnologia.

Outros conceitos a dominar nesta área são, segundo Caraça (1986: 334), o de invenção e esforço inovador. “A Invenção é a primeira ideia, esquema ou dispositivo de um novo produto, processo ou sistema. O Esforço Inovador é o desenvolvimento de novos produtos ou processos com vista à sua utilização eficaz no sistema produtivo”. Caraça (1986: 335) define ainda os “conceitos de inovação e difusão, [que] embora relacionados com os de ciência e tecnologia, transcendem, porém, o seu âmbito, por se situarem no campo das relações económicas, sociais, culturais e políticas correntes. Define Inovação “como a primeira introdução de um novo produto, processo ou sistema

na actividade comercial ou social normal de um país” e Difusão como o “alastramento de uma inovação, no seio da população de utilizadores potenciais.

As actividades de C&T e também aquelas de características inovatórias realizam-se no domínio do “Sistema Científico e Tecnológico” (SCT). A UNESCO (Caraça, 1993: 70) define o SCT como o conjunto articulado dos recursos científicos e tecnológicos (humanos, financeiros, institucionais e de informação) e das actividades organizadas com vista à descoberta, invenção, transferência e fomento da aplicação de conhecimentos científicos e tecnológicos, a fim de se alcançarem os objectivos nacionais no domínio económico e social.

Caraça (1993: 73) realça, assim, que a questão central de uma Política Científica e Tecnológica nacional é, não só a de assegurar o valor do investimento em I&D, mas também, e sobretudo, a de reforçar o suporte às outras actividades no domínio da C&T, as OAC&T, de forma a que o conjunto das actividades de C&T se integre no âmago do processo de desenvolvimento económico e social.

Política Científica e Tecnológica é definida por Ziman (citado em Caraça, 1993: 73) como o conjunto de medidas e procedimentos destinados a incentivar e controlar a criação, a aplicação, a difusão e o uso de ciência e tecnologia.

Norman Clark (1985: 6) define Política Científica e Tecnológica como a preocupação em tomar decisões óptimas no que respeita à distribuição e mobilização de recursos destinados à C&T.

Os principais factores (Clark, 1985: 6, 7) que fazem com que a decisão de investimento científico seja complexa são: a) a dificuldade em estimar custos e benefícios; b) a incerteza inerente à investigação como uma actividade, sendo mais incerta quanto mais próxima está da IF. Esta incerteza tem duas faces: a tecnológica e a comercial; c) a dificuldade em separar meios e fins de um modo rigoroso. Por vezes o processo de

investigação surge com resultados inesperados, trazendo novas possibilidades comerciais, o que altera a natureza do problema inicial; d) o facto de muitos dos objectivos da C&T contemporânea não estarem directamente preocupados com *outputs* económicos (exemplo: saúde, educação, defesa), não sendo possível fazer uma análise de projecto convencional. A consideração de questões de política científica como económicas é simplificar drasticamente as questões.

Um outro conceito importante é o controlo social na ciência. É o desejo de reconhecimento dos cientistas que os leva a conformarem-se com os objectivos e normas da comunidade científica, desse modo reforçando os mecanismos de socialização da ciência. E como o reconhecimento é uma recompensa escassa, leva necessariamente à competição (Correia Jesuino, 1995: 2). Esta é a tese de Hagstrom, que se opunha às teorias que sublinhavam a importância da recompensa material, em que as decisões dos cientistas eram determinadas pelos detentores dessas recompensas. Pelo contrário, os «dados parecem evidenciar que os cientistas tendem a controlar os organismos financiadores, pelo que estes acabam por recorrer aos mesmos critérios de avaliação dos cientistas que são utilizados no reconhecimento pelos colegas» (Correia Jesuino, 1995: 2).

Já na IA a prioridade na publicação das descobertas é pouco importante, sendo por vezes retida até que a descoberta possa ser patenteada.

«O modelo de Hagstrom é, todavia, de aplicação limitada». A ciência moderna caracteriza-se pela separação do cientista relativamente aos meios de produção. Isto leva à «politização dos responsáveis, orientando-os para a captação de fundos e facilidades e para a coordenação dos esforços dos seus subordinados» (Correia Jesuino, 1995: 2). Neste caso o controlo é exercido pela autoridade hierárquica do grupo de investigação e

pelos poderes políticos no exterior. No entanto, é o próprio autor que refere que em relação à IF esta situação não constitui a regra. Este autor chama também a atenção para a possibilidade da desresponsabilização proveniente de comunidades autónomas de cientistas, isolados do resto da comunidade (Hagstrom, citado em Correia Jesuino, 1995: 3).

Este tipo de comunidade científica, isolada e independente dos contextos sociais específicos em que se insere, foi objecto de contestação por vários autores, entre eles Diana Crane (citado em Correia Jesuino, 1995: 4, 5). Para Crane o desenvolvimento das ideias científicas ao ser afectado por factores sociais conduz a um paradoxo epistemológico: se os cientistas não são inteiramente objectivos, então a análise da própria ciência pode estar sujeita ao mesmo. As comunidades científicas são, segundo Crane, sistemas abertos e susceptíveis de receber influências do exterior, e não fechados tal como era pressuposto no modelo de Khun.

### **2.3. ESTÁDIOS DE EVOLUÇÃO DAS COMUNIDADES HUMANAS. DA CIÊNCIA MODERNA À II GRANDE GUERRA**

Caraça (1997: 21) distingue os vários estádios da evolução das comunidades humanas através dos modos de organização societal que se foram sucedendo ao longo do tempo. O primeiro estádio ou visão, como também lhe chama, corresponde a uma perspectiva mágica da sociedade que provinha de poderes naturais e animais. O mito foi a primeira tentativa para «criar uma imagem coerente do grupo e da sua relação com o mundo». Estas eram sociedades ainda predadoras.

A segunda visão é de «índole religiosa» e desponta numa sociedade em que a agricultura se estava a impor. A organização deste tipo de sociedade já é mais sofisticada. «A visão religiosa possui uma índole reguladora, majestática, nela existe

sempre uma explicação ou um princípio de origem divina para garantir a ordem das coisas». «O tempo torna-se cíclico, tal como o ciclo agrário» (Caraça, 1997: 22).

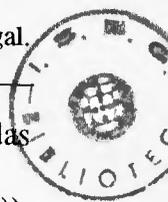
O período que decorre desde que desponta a ciência moderna, isto é, em que surge «uma nova cultura, de tendência crítica e base experimental» (Caraça, 1997: 23), até à II Grande Guerra é caracterizado, segundo Caraça (1993: 107), por um desenvolvimento da ciência e da tecnologia que não foi baseado num aparelho administrativo formal à escala das nações.

Esta é a terceira visão do mundo, a geométrica, em que a natureza era explicada através dos números, sendo o instrumento de pesquisa a «nova ciência emergente». O objectivo era chegar às leis da natureza, imutáveis, absolutas, eternas. «Nesta visão o tempo deixou então de ser cíclico, perdendo parte do seu carácter orgânico e passando a ser assumido como um parâmetro linear e reversível» (Caraça, 1997: 23).

Relativamente ao papel do Estado nos assuntos da ciência neste tipo de sociedade, Salomon (1977: 46) refere que a relação da Ciência com o Estado era a doutrina do *laissez-faire*, devido ao lapso de tempo entre a investigação científica e a sua aplicação.

No entanto, como referido por Caraça (1993: 107, 108, 109, 110, 116), foram criadas instituições no domínio da ciência e da tecnologia, cuja actividade permitiu o seu crescimento e que vieram a desempenhar um papel muito importante, no decurso da evolução das sociedades ocidentais nos últimos 200 anos. Estas instituições foram criadas sob um regime descentralizado, correspondendo ao modelo pluralista, nos países industrializados. As decisões governamentais eram tomadas independentemente no seio de cada ministério ou de grande organismo executor.

As primeiras dessas instituições foram as academias de ciência (sendo as «precursoras: a Academia dei Lincei, de Roma (fundada em 1603), a Academia del Cimento, de Florença (1657), a Royal Society of London for Improving Natural Knowledge (1662) e



a Académie Royale des Sciences, de Paris (1666). Em Portugal, a Academia das Ciências de Lisboa foi criada pela rainha D. Maria I, em 1779» (Caraça, 1993: 108)).

Outra instituição, cujo papel foi primordial para o desenvolvimento da ciência nos últimos dois séculos, foi a Universidade Moderna, a primeira em Berlim, em 1810. Esta não era já uma Universidade consagrada exclusivamente ao ensino, mas onde as investigações livres tinham um lugar respeitável, contudo sem ligação orgânica ao ensino propriamente dito.

Outras instituições foram sendo criadas (nomeadamente o Office of Naval Research e a Atomic Energy Commission, nos EUA, em 1946), mas foi só após a II Grande Guerra que se deu um desenvolvimento extraordinário das actividades de C&T e apareceram novas instituições e mecanismos destinados a promover, planear, coordenar, avaliar e controlar as aplicações da C&T.

#### 2.4. APÓS A II GRANDE GUERRA

A intervenção do Estado na Ciência, apesar de se ter iniciado muito antes, só se pode considerar significativa no pós II Grande Guerra e, segundo Salomon (1977: 45), de uma forma decidida, organizada e institucionalizada.

Para Caraça (1997) os tempos presentes correspondem a uma nova visão do mundo, sendo, no entanto, precoce proceder à sua definição. Mas, de qualquer modo, refere que «esta nova visão do mundo, onde impera a complexidade, possui um carácter muito diferente do da anterior. Tem características narrativas, ou seja é de índole *temporal*, desempenhando o tempo um papel fundamental desde o início. A procura de simetrias já não constitui a questão central, mas sim a de instabilidades, (...) que correspondem à operação do princípio de *auto-organização*» (Caraça, 1997: 24).

#### 2.4.1. A “ERA DA EUFORIA”

A importância do *porquê* do poder político apoiar a ciência colocou-se nos EUA, após a II Grande Guerra. Como refere Salomon (1989: 91), esta situação é surpreendente, já que os EUA eram um país de tradição liberal e descentralizada, onde o Estado, segundo a Constituição, não costumava intervir nos assuntos da Educação e nas Universidades.

Caraça (1993: 63, 64) indica como “marco no entendimento contemporâneo entre a ciência e o poder” a publicação em 1945 do relatório “*Science – The Endless Frontier*” (Ciência – A Fronteira sem Limites), um relatório para o Presidente, sobre um Programa de Investigação Científica no pós-Guerra, de Vannevar Bush, conselheiro científico do Presidente Roosevelt.

Durante e imediatamente após a II Grande Guerra a investigação científica e tecnológica, concebida tendo em vista fins militares, tornou-se a fonte das novas descobertas tecnológicas, que posteriormente foram aplicadas na vida civil: energia atômica, radar, computadores, etc.; aquele relatório é o testemunho mais importante desta mudança. Para além de recomendar a formação de uma Fundação Nacional para a Investigação, cujas funções seriam apoiar e encorajar a educação científica e a investigação básica, levou à formação (só em 1950) da National Science Foundation (Salomon, 1977: 48, 49). A criação desta fundação teve, portanto, de esperar 5 anos para ser aprovada pelo congresso. Nesta altura foi uma de entre outras agências; a oportunidade de constituir uma agência central única tinha passado (Gummett, 1990: 5).

Em 1965, «uma comissão do Congresso punha mais uma vez a questão à Academia das Ciências: “em que medida é que as solicitações da ciência fazem parte das responsabilidades do Estado”. A resposta que os cientistas deram resume, em suma, a *convergência* entre os interesses de um Estado moderno e os da ciência. Há quatro objetivos, cuja realização passa, de ora avante, pela ciência, e que justificam o empenhamento do Estado: “A investigação fundamental por si mesmo contribui para a cultura; contribui para o nosso bem estar social, em particular para a defesa nacional e para a saúde pública; ela é um elemento essencial da educação, não somente dos cientistas mas também, do conjunto da população. Ao decidir sobre as necessidades da ciência deve-se

decidir sobre a influência, que o apoio à ciência pode ter no conseguir realizar estes objectivos, politicamente definidos, da sociedade.”» (Salomon, 1989: 91).

Em relação ao *quanto* é que os poderes políticos deveriam apoiar a ciência, a própria Academia das Ciências não soube responder, considerando que esta questão deveria ser respondida exteriormente à ciência.

Na Inglaterra, segundo Gummett (1990: 5), os debates sobre a forma a ser adoptada para a coordenação da C&T no pós-Guerra começou em 1943. Em 1945 foi constituído o Committee on Future Scientific Policy para resolver aquela questão. Este comité rejeitava a visão conservadora que a política científica nacional deveria ser deixada nas mãos do Royal Society e das agências de investigação, como os supostos guardiões da liberdade na ciência. As propostas para uma organização central forte para gerir os fundos de investigação públicos e privados eram, também, rejeitadas. Defendiam, sim, a adopção de uma posição intermédia na qual a responsabilidade ao nível ministerial permaneceria dividida entre um ministério coordenador não departamental e ministérios departamentais, interligados por uma agência de aconselhamento da política científica; a nível civil existiria um comité para a defesa da política de investigação.

Quanto à França, também segundo Gummett (1990: 5), foi constituído um complexo de instituições nos anos 40 e 50, começando com o Commissariat à l'Énergie Atomique (CEA) e, em 1953, estabeleceu um comité especial da junta de planeamento para preparar o primeiro plano para a investigação científica.

Segundo Salomon (1977: 49, 50), o modelo dos EUA foi lentamente influenciando os Governos dos países industrializados até que, por volta dos finais dos anos 50, as organizações preocupadas com a política científica naqueles países estavam todas formadas. Todas estas organizações preenchem três funções: informação, consultoria e coordenação, em modelos quer pluralistas quer centralizados.

Nos EUA e Canadá o modelo organizativo do domínio em questão era o modelo de coordenação. Neste modelo verifica-se um reforço do aparelho consultivo central, necessário à operação do sistema, baseado na interligação das diversas políticas científicas e tecnológicas específicas.

Noutros países, como na Inglaterra e na URSS, surge o modelo de centralização. Esta é uma perspectiva oposta, baseada na operação de um forte ministério da ciência, que tenta organizar todo o esforço nacional de I&D.

Mas cedo este modelo começou a demonstrar a impossibilidade de integrar, completamente, as actividades de C&T num mesmo aparelho orgânico e países como a França e a Holanda começaram a encaminhar-se para uma acção conjunta dos ministérios e dos organismos responsáveis pelos programas governamentais de I&D, no contexto de um aparelho central que possuísse autoridade suficiente para aprovar os programas de desenvolvimento científico e tecnológico. A este modelo Caraça (1993: 116, 117) denomina de modelo de concertação.

Meynand e Schroeder-Gudehus (citados em Salomon, 1977: 51) definem este período como de euforia no que respeita às actividades de investigação: o prestígio dado aos cientistas, o peso do progresso da investigação atómica e a fé do público em geral na capacidade da ciência resolver os problemas do pós-guerra, encorajou o estabelecimento de novas instituições e políticas que, devido ao clima de tensão internacional e competição resultante da guerra fria, eram consideradas naturais.

Segundo Freeman (1982: 196), foi a negligência inicial dos economistas, a ignorância dos políticos e gestores, e o próprio interesse dos centros de I&D e militares que, combinados, criaram as condições favoráveis para o extraordinário e rápido crescimento das despesas de I&D, quer pelo governo, quer pela indústria. Para este autor os anos 40 e 50 foram, assim, a idade de ouro para a expansão da I&D, em que poucas foram as

questões colocadas sobre o uso eficiente dos fundos, assistindo-se a uma aceitação generalizada de que o aumento da despesa em C&T apenas poderia ter resultados positivos. Schott (1975, citado em Freeman, 1982: 196) refere, no entanto, que esta situação não era assim tão ingénua, tendo em conta a elevada taxa de retorno do investimento em I&D, quer na esfera militar, quer civil.

Em termos de política de C&T, esta fase teve dois traços característicos principais (Rothwell e Dodgson, 1992: 226), com efeito a política científica incluía apoio para a educação científica, investigação universitária e IF nos laboratórios governamentais. A política industrial incluía bolsas para a I&D, fundos para equipamento, reestruturação industrial e educação e formação técnica. A coordenação ou colaboração activa entre estas duas áreas era diminuta, constatando-se assim a falta de uma dimensão económica na política científica.

Esta fase dos anos 40, 50 é, também, descrita como a fase em que o ênfase estava mais no lado da oferta (Freeman, 1987: 119). As políticas públicas, e em grande parte a atitude do sector privado, estavam muito associadas à aceitação do modelo “*science discoveries, technology pushes*” (Rothwell e Dodgson, 1992: 227) do processo de inovação. Isto é, quanto mais actividade de I&D é realizada no seio do sistema económico, maior o fluxo de inovações a emergir no seu seio.

Por um lado, quer ao nível nacional, quer ao nível das organizações internacionais (na ONU, OCDE e CEE) os economistas começaram a estar seriamente envolvidos nos debates da política científica e tecnológica, na elaboração de relatórios e como conselheiros de políticos; por outro, o crescimento e o desenvolvimento tornaram-se a principal preocupação da política científica e tecnológica. Com a ocupação de cargos de aconselhamento por economistas, os efeitos económicos das actividades de C&T eram mais evidenciados. O sucesso em implantar uma maior discriminação na atribuição de

recursos, através de uma análise mais cuidadosa dos custos e benefícios potenciais foi maior (Freeman, 1991: 409, 410).

#### 2.4.2. “IDADE DE OURO” OU PRAGMATISMO

As décadas de 50 e 60 são classificadas por Caraça (1993: 112, 113) como a “idade de ouro”, em que o financiamento público da C&T levou à criação de grandes instituições coordenadoras e executoras de I&D. Os anos 50 correspondem ao «fomento das actividades de ciência e tecnologia», sendo a «ciência encarada como importante *assunto da agenda política*». Nos anos 60, anos de planeamento, «as necessidades de planeamento do esforço financeiro e humano correspondente aos programas institucionais em C&T estiveram de acordo com a visão da ciência como *motor do progresso*».

Esta necessidade de planeamento advém da abundância do período em questão: as despesas governamentais em I&D e os *outputs* dos cientistas estavam em crescimento (Blume, 1985: 3, 7). Em 1959 havia um consenso geral de que a ciência era uma coisa boa e que o investimento governamental na investigação científica era justificado. Na Europa, contudo, estava a emergir uma preocupação quanto ao facto dos benefícios obtidos do investimento na investigação serem inferiores ao esperado.

Blume (citado em Gummett, 1990: 9) refere ainda o facto de, neste período, o foco da política científica estar nas necessidades da ciência, que eram determinadas por corpos de cientistas distintos. De facto, pelos fins dos anos 50, inícios de 60 tinha-se tornado claro que os recursos disponíveis não eram ilimitados.

Salomon (1977: 52, 53) divide a era do Pragmatismo, de 1955 a 1967, em dois períodos.

O primeiro marcado por preocupações estratégicas, nas quais os objectivos militares prevaleciam sobre os restantes, o segundo, mais preocupado em ver os esforços de I&D

produzirem retornos económicos e, também, pela constatação de que a competição era agora através da inovação e não através dos custos baixos das matérias-primas e da mão-de-obra. Em resultado daquelas preocupações, verificou-se um considerável aumento no orçamento para a investigação, segundo uma taxa de crescimento que, em certos casos, foi muito superior à do PNB.

Como é salientado por Freeman (1982: 196), a pressão do mercado, a competição e a procura do lucro levou muitas empresas a reverem os seus projectos e programas de I&D de um modo mais crítico, tendo sido, também, os governos pressionados na mesma direcção. Entra-se, assim, segundo este autor, num segundo período, os anos 60, em que o crescimento é mais lento ou mesmo estagnado, e os métodos de gestão da I&D e das outras actividades técnicas são mais conscientes em relação aos custos e mais preocupados com a relação custo-eficiência. Apareceram duas tendências em muitos dos países da OCDE: uma diminuição na taxa de crescimento do orçamento para a I&D e um maior interesse nos resultados produzidos pelas actividades de I&D. Simultaneamente, os investigadores académicos e os gestores industriais começaram a ter um maior interesse em todo o processo de inovação industrial e mudança técnica, e nos problemas das limitações das avaliações e programação dos projectos de I&D.

Segundo Pavitt e Walker (1976, citado em Freeman, 1982: 197), a *big science* começa a estar desacreditada. A sofisticação da política de C&T é cada vez maior (e há um melhor conhecimento teórico do seu papel no crescimento económico e competição internacional), assistindo-se ao desenvolvimento de novas instituições destinadas a dar corpo á política científica e tecnológica, tendo como efeito imediato o crescimento da investigação relevante (não apenas a *big science*) e a conseqüente disseminação dos respectivos resultados.

De facto, a questão das prioridades começou, então, a ser discutida pela OCDE (Gummett, 1990: 6, 7). Em 1960, o secretário-geral daquela Organização nomeou um grupo de cientistas e economistas independentes para o aconselhar sobre assuntos políticos de C&T, que estavam crescentemente a pedir atenção. Este grupo produziu, em 1961, um relatório que, em muitos sentidos, forneceu bases para a discussão e definição da política científica actual. Com efeito, foi neste contexto que foi realçada a necessidade de todos os países da OCDE desenvolverem políticas e mecanismos explícitos para a gestão e eficiência do SCT, a que chamaram políticas para a ciência. Fizeram ver que a ciência poderia ser utilizada para atingir objectivos nacionais. Sugeriram, também, que políticas governamentais em todos os campos eram capazes de melhorar através da aplicação de novos conhecimentos derivados da investigação científica. O relatório recomendava a cada governo a constituição de um organismo central para discussão da política científica, adiantando que a OCDE deveria organizar um encontro de ministérios responsáveis pela política científica para continuar o debate. Este primeiro encontro teve lugar em Paris, em 1963 e apenas 3 dos 22 países membros tinham ministro da/ou para a Ciência; muitos dos outros países eram representados por ministros da educação (King, citado por Gummett, 1990: 6, 7).

O fim dos anos 60 marcou o fim da política científica como a gestão de programas vastos de tecnologia que era suposto que tivessem um efeito quase automático na economia (Salomon, 1977: 55).

Com efeito, à era da euforia seguiu-se a do pragmatismo traduzido num período de questionamento, parcialmente baseado em pensamentos críticos ligados a estudos de política científica, mas ainda mais directamente trazidos por eventos históricos.

Holton (1998: 17) apresenta a Guerra do Vietname como um desses eventos. O desencanto do público, quer relativamente à autoridade governamental, quer

relativamente ao uso da tecnologia, era bem visível, e por arrasto, também, relativamente à Ciência que poderia ter dado origem a tais abusos.

### 2.4.3. PERÍODO DO QUESTIONAMENTO

Portanto, nos anos 70 (a que Caraça (1993: 112, 118) chama o período da Gestão) a ciência passou a ser vista como uma fonte de resolução de problemas. Este foi um período de questionamento e de mudança ao nível da economia dos países ocidentais, tendo passado o ponto central de questionamento do papel do Estado para a viabilidade de estimulação das actividades de inovação tecnológica.

Foi trazido para o centro das preocupações a inovação de matriz científica e tecnológica, onde os EUA (Rothwell e Dodgson, 1992: 228) ganharam especial relevo, dando corpo ao que hoje se designa por política de inovação. Esta baseou-se no reconhecimento de que havia consideravelmente mais para a produção e comercialização, com sucesso, de novos produtos do que simplesmente a I&D, e que os factores do lado da procura poderiam ter algum papel no sucesso económico da aplicação do conhecimento produzido.

Blume (1985: 27) refere, também, que este período (1969/71-1978/80) caracteriza-se pela contracção do número de universidades, diminuição do orçamento para a ciência e de desmoralização

A era do questionamento é trazida pela ligação da ciência à ameaça nuclear, à guerra, à deterioração da natureza e do ambiente social e à procura quantitativa do crescimento económico, o que originou um ataque à mesma, de todos os lados, quer conservador, quer radical (Salomon, 1977: 56). Começaram a surgir debates sobre o abuso da natureza e a sua dominação prejudicial. Isto originou o crescimento controlado da tecnologia e o fortalecimento de corpos reguladores do ambiente (Gummett, 1990: 9).

O Relatório de Brooks, “ Science, Growth and Society” (1971), elaborado para a OCDE, argumentava que o crescimento económico não era um objectivo suficiente para a política científica (Gummett, 1990: 9). As prioridades da última década estavam a ser reexaminadas e reordenadas criticamente, de modo a darem maior ênfase ao bem estar social em relação ao progresso tecnológico (Salomon, 1977: 58). Na opinião de Blume (1985: 35) o relatório na sua tentativa de estabelecer o valor inerente das tecnologias socialmente desejáveis, falhou ao não expressar as necessidades de inovação através das necessidades de mercado.

Foi nos EUA que surgiu, em primeiro lugar, a noção de “Technology Assessment” tendo sido criada uma instituição, o Office of Technology Assessment, para controlo dos efeitos da mudança tecnológica (Salomon, 1977: 59).

As políticas científicas, após a crise dos anos 70 e a evolução económica assinalada, foram afectadas pelas consequências daquela crise, com efeitos visíveis ao nível do desemprego, das reestruturações industriais, ... e pela revolução das novas tecnologias.

Surge um novo problema (Salomon, 1989: 94), que é a integração das actividades de C&T no conjunto da economia. Continuando-se aqui a colocar a questão de qual o limite de intervenção do Estado no estímulo da inovação tecnológica.

Como refere Salomon, não bastava dispor de suficientes universidades, nem de equipas de investigação excelentes, nem multiplicar o número de doutores em ciência, nem atribuir avultados recursos às actividades de I&D, nem tão pouco coleccionar prémios Nobel para ficar à frente dos países inovadores, para estar à frente na produtividade, para conquistar e preservar novos mercados; o desenvolvimento do potencial de inovação tem de passar pelo bom funcionamento do sistema de investigação, mas esta é apenas uma condição entre muitas outras.

Em consequência, o modelo americano foi, assim, substituído pelo japonês (Salomon, 1989: 96), caracterizado por um conjunto de medidas convergentes a longo prazo, abrangendo a educação, a investigação, a indústria e o comércio externo, para assegurar o dinamismo das empresas no plano mundial. Portanto, numa política de inovação é suposto que um leque alargado de actores, instituições e problemas estejam e sejam resolvidos em consonância, desde a indústria e do sistema bancário à formação técnica.

Os ministros da ciência e tecnologia da OCDE reconhecem (Salomon, 1989: 96), em 1981, “a necessidade de integrar as políticas científicas e tecnológicas e os outros aspectos da acção governamental, particularmente as políticas económicas, industrial, energética e social e ainda, as políticas da educação e do emprego”.

Segundo Freeman (1987: 119) esta é a fase em que o ênfase da orientação estratégica passa para o lado da procura, dando especial enfoque ao ambiente económico geral que afecta a mudança técnica e ao processo de inovação como um todo.

Esta segunda fase da política científica e tecnológica termina, também segundo este autor, com o reconhecimento crescente que o objectivo inicial de crescimento económico sustentado seria difícil de manter nos anos 80 sem alguma reorientação da política de C&T e sem a sua integração com as políticas económica, industrial e da energia. A conexão entre os problemas da mudança técnica e do emprego começam por esta via a ser levantados (Freeman, 1982: 199), facto que leva a Comissão Europeia (1995: 15) a salientar a complexidade das relações entre a inovação e o emprego. Com efeito, quer a inovação de produtos, quer a de processos geram no limite um aumento líquido do emprego. A primeira porque conduz a um aumento da procura efectiva, o que encoraja o investimento e os empregos; a segunda porque ou aumenta a produção e/ou diminui os custos, o que também contribui para o aumento da produtividade e consequentemente aumenta o poder de compra e o emprego, mas também não é menos

verdade que a inserção rápida da inovação no sistema produtivo, também, pode provocar, a curto prazo, "perdas de emprego motivadas pela obsolescência que introduz em alguns tipos de qualificações", muito embora, a perda de empregos possa vir a ser compensada pela criação de empregos noutras áreas, como nos serviços (Comissão Europeia, 1995: 15, 16). A dualidade de prazos de observações implícita, provoca apreciações diversas e ainda muito longe de se poderem vir a aproximar.

Freeman e Soete (1999: 396, 397) analisam o problema do emprego decorrente da inovação no domínio das TIC<sup>1</sup> (Tecnologias da Informação e Comunicação), adiantando que estas têm um efeito peculiar que não tiveram as revoluções anteriores, designadamente a Revolução Industrial: as TIC afectam todas as funções da empresa, bem como todas as indústrias e sectores. Na opinião destes autores, qualquer tentativa sofisticada para definir os efeitos no emprego tem de considerar quer a destruição, quer a criação de postos de trabalho. Reconhecem implicitamente que há perdedores e ganhadores, facto que pressupõe desde logo a dificuldade de haverem perspectivas comuns quando se analisa o binómio inovação/emprego, onde as verificações empíricas são naturalmente antagónicas sempre que não se observam saldos.

Foi também nesta altura, finais de 70, inícios de 80 que se deu a separação do termo política científica e tecnológica para política científica e política tecnológica. A própria comunidade científica sentiu a necessidade de focar uma maior atenção à dimensão tecnológica das relações entre ciência, tecnologia e sociedade. A mudança foi particularmente conduzida, segundo Gummett (1990: 2), pela crescente apreciação da

---

<sup>1</sup> Inicialmente era utilizada a designação TI – Tecnologias da Informática, tendo sido posteriormente adoptada a designação de Tecnologias da Informação. A denominação seguinte foi então as TIC - Tecnologias da Informação e Comunicação e actualmente designa-se por TIT - Tecnologias da Informação e Telecomunicações. Evolução onde é patente o fenómeno da fertilização cruzada do conhecimento.

inadequação do modelo “science push” da mudança tecnológica, segundo o qual as inovações tecnológicas se iniciam pelas descobertas científicas.

Neste novo paradigma técnico-económico, em que é o imaterial da informação que domina, o Estado tem um poder de acção estreito. Já não se justifica uma intervenção directa do Estado como há uns anos atrás, mas sim indirecta, através de políticas quer fiscais quer favoráveis ao investimento e à inovação tecnológica por parte das PME (Salomon, 1989: 96).

Caraça (1993: 118, 119) denomina o período dos anos 80, como de avaliação *ex-post*.

Neste período, juntamente com o anterior a «ciência era encarada como uma *fonte de resolução de problemas*», «visando a *criação de oportunidades estratégicas*». As inovações radicais, envolvendo o desenvolvimento de novas indústrias de alta intensidade tecnológica, começou a ser vista como um elemento essencial na estratégia industrial. A inovação industrial tornou-se a prioridade central para a política de I&D (Gummett, 1990: 10).

E portanto, um segundo tipo de política emergiu e começou a substituir a política de inovação como preocupação central (Rothwell e Dodgson, 1992: 228): a política tecnológica. Segundo os mesmos autores esta apareceu como resposta ao anúncio do Japão do seu “Fifth Generation Computer Technology Development Project” em 1981, que envolveu o começo de grandes programas tecnológicos nacionais em tecnologias da informação.

Outra grande mudança, associada ao conceito de política tecnológica, foi a passagem do ênfase das acções de suporte antes dirigidas às grandes empresas, para as pequenas e médias empresas, mais responsáveis pelo emprego global e atenuadoras dos efeitos observáveis pela população no binómio inovação/emprego. Esta situação foi baseada na

crença do potencial inovador superior das PME's, no seu potencial de criação de emprego e no seu potencial como veículo endógeno para a renovação económica regional. Nesta fase, enquanto o apoio público às PME's aumentou, o ênfase da política orientava-se para as NTBF's (New Technology Based Firms).

#### 2.4.4. O CONTROLO SOCIAL DA TECNOLOGIA

Caraça (1993: 112) denomina o período dos anos 90 como o controlo social da tecnologia. A avaliação social da tecnologia é mais uma função adicionada ao Estado que, segundo Salomon (1989: 97, 98), consiste em «antecipar e prever as consequências a que podem conduzir a introdução e a difusão de uma tecnologia, acentuando as consequências indesejáveis, indirectas ou efectivas no longo prazo». Esta avaliação, que se quer social, «não é só definida por um conjunto de métodos e de investigações próprias das “ciências políticas”; é um processo político que pressupõe a informação dos grupos afectados pela mudança tecnológica, um debate aberto na sociedade sobre as novas tecnologias e uma participação do público nas decisões em matéria de ciência e tecnologia».

Já no início da década de 80 Freeman (1982: 201) chamava a atenção para este facto, que começou a constituir-se cada vez mais como preocupação dos políticos e que sinteticamente se pode confinar ao facto de, na terceira fase da política científica e tecnológica, o avanço da C&T encontrar o seu apoio e justificação, não apenas na expectativa de vantagens competitivas, quer nacionais quer privadas, militares ou civis, mas também, na sua contribuição para o bem estar social, isto é, para o incremento do nível e qualidade de vida das populações. Em 1991, Freeman (1991: 410), no seu artigo “Technology, progress and the quality of life”, declara que neste período as tecnologias da informação e comunicação ganharam força, os assuntos ambientais e ecológicos

tornaram-se mais proeminentes na legislação, a qualidade de vida e do trabalho e a participação dos trabalhadores na mudança técnica começaram a ser tomados mais a sério. Biólogos e mesmo sociólogos começaram a ser convidados para o aconselhamento a nível governamental em matéria de política de C&T.

Nelson e Soete (1988: 634) argumentam, ainda, que para além de ser importante que seja a empresa privada a fazer a IA, não implica de modo algum que o que essa empresa decida fazer, por ser o mais lucrativo, seja o que a sociedade quer. E neste caso, o Estado passa a ter um papel importante, nomeadamente na monitorização e encorajamento da inovação.

Na opinião de Freeman e Hagedoorn (1992: 59) o próximo paradigma técnico-económico terá de ser baseado em fontes de energia renováveis, fornecimento de materiais renováveis, novos sistemas de transporte, novos sistemas de construção e muitas outras inovações técnicas e sociais. Os laboratórios líderes de todos os países deveriam ter como missão antecipar necessidades futuras e organizar redes de I&D com participação industrial e universitária, sendo especialmente importante estabelecer alguns destes laboratórios nos países do terceiro mundo com apoio internacional. Quer a protecção ambiental, quer o crescimento económico dependem do reforço das infraestruturas de C&T no terceiro mundo. Isto não ocorrerá espontaneamente, sendo portanto necessárias políticas públicas a nível nacional e internacional.

Segundo Salomon (1989: 98), o Estado continua ainda com um poder muito relevante, que é o de estimular e desenvolver um clima favorável à inovação tecnológica através da reforma, modernização e adaptação dos sistemas de educação básica e de formação profissional, sendo esta uma necessidade prévia a qualquer política de inovação.

A sociedade actual tem um dever duplo: ser mais cuidadosa na disseminação da inovação, de modo a evitar desastres, e de ter mais em conta a opinião pública, de modo a evitar paralisações (Salomon, 1977: 66).

## 2.5. EVOLUÇÃO DA POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA NA UNIÃO EUROPEIA

A assinatura, em 1951, do tratado que instituiu a CECA – Comunidade Europeia do Carvão e do Aço, representou o primeiro domínio de cooperação comunitária em geral (Andre, 1988: 17).

Em 1955 (Andre, 1988: 18) foi posto em prática um sistema de auxílio à investigação nestes dois sectores e em 1957 é assinado, em Roma, o Tratado da CEE – Comunidade Económica Europeia, bem como o Tratado Euratom – Comunidade Europeia da Energia Atómica, tendo sido também criado o CCI – Centro Comum de Investigação.

Nos inícios dos anos 70 (Andre, 1988: 18) a Comunidade começou a alargar as suas actividades para além da utilização industrial da energia nuclear de fissão para questões de segurança, ambiente, energia solar, materiais, etc.

Nos inícios de 74 (Andre, 1988: 18) o Conselho decidiu alargar as suas actividades comunitárias de investigação ao conjunto do campo científico e tecnológico e incumbia a Comissão de pôr em prática vários programas de investigação sectoriais. E foi a resolução do Conselho de Ministros de 14 de Janeiro de 1974 que marcou o lançamento efectivo de uma política comunitária de C&T (Gonçalves, 1994: 11). Foram criadas a DGXII (Direcção-Geral da Ciência, Investigação e Desenvolvimento) e a DGXIII (Direcção Geral das Tecnologias e Indústrias de Informação e Telecomunicações) (SECT, 1993: 13).

Nos anos 80 (Andre, 1988: 18) surgiram os programas nos grandes domínios tecnológicos: tecnologias da informação, biotecnologia, materiais, etc. Estes programas

tenham como objectivo associar as Universidades, os Centros de Investigação e Indústrias, conjugando recursos de diferentes disciplinas, sendo conduzidos, na maior parte dos casos, sob a forma de projectos transnacionais.

O marco na história da política científica e tecnológica da Comunidade Europeia foi a assinatura do “Acto Único Europeu” em Julho de 1987 (Andre, 1988: 19), que legitimou explicitamente a dimensão comunitária da cooperação científica e tecnológica na Europa, ao tornar a investigação e a tecnologia um domínio de competência formal da comunidade. Foram introduzidas alterações importantes ao Tratado de Roma, nomeadamente, a inclusão de disposições destinadas a acelerar a integração europeia por meio da realização de um grande mercado único, até 1992, do reforço da coesão económica e social e da cooperação em matéria financeira, do desenvolvimento da política social e ambiente e da criação de uma verdadeira Comunidade Europeia da investigação e da tecnologia, através do aditamento de um novo título ao Tratado – «o Título VI – dedicado à investigação e ao desenvolvimento tecnológico» (SECT, 1995: 9).

A intervenção comunitária passaria então a desenvolver-se através de três níveis de programas:

1. «Programas-Quadros plurianuais (...) [que] definem áreas prioritárias de investigação apoiadas pela Comunidade e os recursos que lhe estão destinados;
2. Programas específicos para cada área, (...) [que] definem as modalidades da respectiva realização, fixam a sua duração e prevêm os meios considerados necessários;
3. Programas complementares, com participação apenas dos Estados directamente interessados (que asseguram o seu financiamento), e da Comunidade» (SECT, 1995: 9).

Em 1984 a Comunidade elaborou o seu primeiro Programa-Quadro (1984-1987) de investigação e desenvolvimento. No entanto, foi o Acto Único que conferiu a esse conceito uma dimensão institucional e que lhe permitiu desenvolver todas as suas potencialidades. O Programa-Quadro (1987-1991) estava já fundamentado no Acto Único (Andre, 1988: 20).

Este Programa-Quadro “constitui[u] um instrumento de programação a médio prazo da acção da Comunidade Europeia no domínio da investigação e do desenvolvimento tecnológico. Ao determinar os objectivos, as prioridades, o montante global da acção da Comunidade e a sua repartição por grandes linhas constitui[u] um “guia” para as decisões de programas específicos a tomar nos cinco anos abrangidos” (Andre, 1988: 20), possibilitando, ainda, tornar visível às instituições científicas, empresas e Estados-Membros as apostas e a comparticipação financeira no domínio da investigação protagonizadas, a médio prazo, pela política da comunidade.

A Comissão, assistida por um determinado número de comités (ver Anexo III) em que têm assento altos funcionários dos Estados-Membros, bem como cientistas e peritos nacionais, tem como missão a gestão dos Programas-Quadro de IDT e dos programas de investigação específicos.

A assinatura em Fevereiro de 1992 e a entrada em vigor em 1 de Novembro de 1993 do Tratado de Maastricht – Tratado da União Europeia (com a Dinamarca e o Reino Unido de fora) - marcaram outra nova fase da IDT na Comunidade Europeia (SECT, 1995: 10). Novas disposições foram inscritas no Tratado prevendo, também, o reforço do orçamento. No Tratado em causa foram delineados três grandes objectivos: aumentar a competitividade industrial; reforçar o potencial científico; e contribuir para a solução dos problemas mundiais, devendo, no entanto, respeitar os três princípios fundamentais expressos nesse mesmo Tratado: livre concorrência, subsidiariedade e coesão.

O Tratado de Maastricht «contém um Título XV intitulado «A Investigação e o Desenvolvimento Tecnológico». O conteúdo das disposições deste título (artigos 130º-F a 130º-P) prolonga, no essencial, o do Acto Único. Registe-se, no entanto, que o objectivo central da política comunitária aparece agora formulado em termos mais amplos, sendo feita referência não apenas ao reforço «das bases científicas e tecnológicas da indústria comunitária», mas ainda à promoção das «acções de investigação consideradas necessárias ao abrigo de outros capítulos do presente Tratado»» (Gonçalves, 1994: 14).

## 2.6. DOMÍNIOS DE INTERVENÇÃO

É difícil estabelecer quais os limites da política científica. Áreas como o ambiente, biotecnologia e genética, aceitação pública de novas tecnologias, decisões sobre energia nuclear e comércio nuclear, efeitos no emprego de novas tecnologias e políticas destinadas à inovação industrial estão todas sob o domínio da política científica e tecnológica (Gummett, 1990: 7). Portanto, segundo a UNESCO (1982: 15), o papel da ciência no futuro, como base para uma nova ou mais apropriada tecnologia, será mais subtil e complexo. Para além de manter o equilíbrio do ambiente, também assegurará um uso mais equilibrado dos recursos e energia disponíveis. A política de C&T terá de determinar critérios de selecção e avaliação das implicações das várias escolhas alternativas em termos do seu valor social. Mais, uma política efectiva de C&T deverá ser sempre sensível a mudanças não identificáveis e não previsíveis no ambiente global. Com efeito, muito do trabalho contemporâneo sobre política científica analisa a relação intra C&T, e entre C&T, por um lado, e progresso social, por outro. Longe de assumir a primazia da ciência sobre a tecnologia, ou de ambas sobre a mudança social, é

precisamente a relação entre estes fenómenos que os especialistas da política científica examinam (Gummett, 1990: 8).

É de salientar, no entanto, o que Caraça (1997: 103) refere no seu livro “Ciência”, nomeadamente, o facto de que derivado de actualmente surgirem outras preocupações públicas com grandes temas, que necessitam fortemente do contributo da investigação científica, como a saúde, o ambiente, o espaço, o crescimento populacional, a luta contra o crime organizado, não se saber se estas preocupações serão suficientes para uma evolução da ciência, já que parece ter havido um desaceleramento no apoio financeiro à investigação, com o fim da guerra fria.

Actualmente, o apoio à ciência (Gummett, 1990: 10, 11) é condicionado pela percepção da sua relevância para o avanço tecnológico. Duas características da fase corrente da política científica é a avaliação e os cenários. Avaliação refere-se à tentativa de quantificar o valor obtido por investir na C&T, quer em termos da qualidade dos resultados, quer noutros termos, como por exemplo, mão-de-obra formada ou ligações inter-institucionais mais fortes.

A este propósito a UNESCO (1982: 25) apresenta três critérios principais na avaliação de I&D, nomeadamente:

1. o custo do trabalho de investigação comparado com os benefícios obtidos através da aplicação com sucesso dos seus resultados;
2. os benefícios para a sociedade (incluindo segurança e qualidade de vida) derivados da aplicação com sucesso dos resultados de I&D;
3. o valor científico e tecnológico dos resultados obtidos, que pode ser estimado através dos prémios internacionais ganhos, do *citation index* de publicações e das patentes e das licenças.

Esta avaliação pode ter como objectivo medir a eficácia ou a eficiência do respectivo trabalho de investigação. Com o primeiro pretende-se saber quais os benefícios sócio-económicos que podem ser esperados do investimento na I&D nacional. A eficiência mede quanto os recursos investidos em C&T foram produtivos, dentro de limites de tempo razoáveis.

Por seu turno, a construção de cenários está relacionada com o objectivo de se atingir um entendimento melhorado de possíveis desenvolvimentos na C&T, e das forças que provavelmente lhe darão forma.

A UNESCO (1982: 14, 15, 27) define política científica e tecnológica como o conjunto de princípios e métodos, conjuntamente com a provisão legislativa e executiva necessária para estimular, mobilizar e organizar o potencial científico e tecnológico de um país, de modo a implementar o plano e/ou estratégia de desenvolvimento nacional.

Identifica como primeira função da política de C&T o estabelecimento de prioridades relativas aos programas geradores de novo conhecimento. No entanto, deve estar sempre presente que os programas relacionados com a IF não estão sujeitos a qualquer plano, excepto os de distribuição de recursos, já que não é possível prever o momento da descoberta. A manutenção de uma capacidade de investigação básica é um pré-requisito para uma política de inovação tecnológica. Se os esforços estiverem por demais concentrados na IA e DE, em detrimento da IF, os decisores públicos e privados estarão, no longo prazo, sujeitos a prejudicar irreversivelmente o sucesso dos seus objectivos iniciais.

Contudo, as políticas de C&T devem fixar prioridades para a aplicação da C&T ao desenvolvimento. São necessárias escolhas e a definição de guias de orientação no que respeita aos serviços de C&T, à transferência dos seus resultados, à modernização das infra-estruturas de produção, à introdução de novas tecnologias em sectores-chave da

actividade económica, social e cultural, ao desenvolvimento de tecnologias apropriadas às necessidades nacionais de desenvolvimento e ao uso de novas técnicas melhor adaptadas ao ambiente natural e social.

Neste documento são, também, identificadas algumas dificuldades com que se depara a política científica e tecnológica, nomeadamente, e em primeiro lugar, o facto de dever ser cuidadosamente planeada num cenário de futuro desejável e realizável, já que os seus resultados só são detectáveis a médio e longo prazo.

Em segundo lugar, as políticas são inevitavelmente selectivas na maior parte dos países, devido às limitações impostas pela própria comunidade científica nacional e pelas infra-estruturas para a I&D.

É também necessário ter em conta nas políticas nacionais de C&T dos países menos desenvolvidos, que é principalmente a motivação para o crescimento e mudança que leva à inovação tecnológica e não o contrário (apesar da chegada de nova tecnologia frequentemente estimular isso), logo pequenas quebras no ritmo de desenvolvimento são frequentemente causadas mais por inibições sócio-económicas do que por insuficiências de carácter científico-tecnológico.

A falta de cientistas e técnicos na produção, bem como uma gestão pobre e inadequada em matéria de qualidade dos bens e serviços produzidos é mais significativa do que a falta de regras governamentais de investigação ou serviços científicos e tecnológicos.

As tarefas, identificados no documento da UNESCO (1982: 16), relacionadas com a missão das políticas governamentais no campo da C&T são as seguintes:

1. determinar e seleccionar objectivos de C&T consistentes com os planos e/ou estratégias nacionais;
2. justificar estas escolhas e avaliar as consequências;

3. exercer julgamento na definição de normas que devem governar os meios na qual a C&T é desenvolvida, e se os seus resultados são transferidos e aplicados;
4. reunir, organizar e dispor os recursos necessários para prosseguir os objectivos seleccionados;
5. monitorar e avaliar os resultados obtidos na aplicação da política.

Outras questões importantes a serem tratadas pelos políticos no campo da C&T são também identificadas:

- ◊ estabelecer e fortalecer as estruturas governamentais e os mecanismos para o planeamento, orçamento, coordenação, gestão e promoção das actividades nacionais de C&T;
- ◊ reunir, processar e analisar dados básicos respeitantes ao potencial científico e tecnológico nacional, incluindo dados de investigação; monitorar o desenvolvimento científico e tecnológico nacional; e assegurar o crescimento uniforme das infra-estruturas institucionais para a C&T;
- ◊ preparar a secção científica e tecnológica do plano e/ou orçamento estatal do desenvolvimento nacional;
- ◊ promover a produtividade, relevância, qualidade e eficácia da C&T nacional nos vários sectores de execução (educação superior, instituições governamentais, empresas industriais), remover dificuldades organizacionais e de gestão encontradas na execução da C&T;
- ◊ promover o processo de inovação como uma força direccional no desenvolvimento, bem como a difusão de inovações por toda a economia nacional;
- ◊ prever a taxa de implantação e o impacte sócio-cultural das novas tecnologias na economia nacional;

- ⇒ iniciar acções legislativas derivadas das alterações provocadas no indivíduo, na sociedade, ou no ambiente como resultado da aplicação de descobertas e invenções; avaliar a sua rendibilidade económica e utilidade social (ou efeitos nefastos).

No mesmo documento da UNESCO (1982: 21, 22) é referido que a estrutura a ser criada, no campo da C&T, para a aplicação das tarefas identificadas e das questões importantes a serem tratadas deve ser horizontal. As razões apresentadas são:

- ⇒ a inabilidade dos ministérios verticais para lidar adequadamente com a aplicação da C&T ao desenvolvimento:
  - nenhum departamento governamental é responsável por questões inter-sectoriais logo, nestas circunstâncias, a investigação e a inovação criariam mais do mesmo, em vez de serem pioneiros em campos como o espaço, a energia nuclear, o ambiente, a qualidade de vida, a decadência urbana, o desenvolvimento rural e o desemprego;
  - ausência de responsáveis pela formação de pós-graduados, o que originaria a fuga de cérebros;
- ⇒ vulnerabilidade de um orçamento para os serviços de C&T, em todos os ministérios tradicionais;
- ⇒ a necessidade crescente de controlar as, muitas vezes inflexíveis, organizações autónomas, criadas pelo governo para estudos demográficos, económicos, sociais e programas de desenvolvimento ou saúde pública;
- ⇒ a necessidade de resolver várias questões a um nível nacional, nomeadamente no que respeita a transferências de tecnologia, comercialização e projecções.

No entanto, a política científica e tecnológica deve interagir com as outras políticas governamentais, sendo as mais importantes, de entre elas, a económica, a educacional, a cultural e a social.

A política científica e tecnológica para ser efectiva depende (UNESCO, 1982: 19, 21), obviamente, da quantidade e qualidade dos recursos humanos e, já que estes são factores essenciais na inovação, o sistema educacional tem de ser desenvolvido e actualizado de modo a fornecê-los, como economias externas às mais diferentes graduações.

Adicionalmente, o nível educacional e a capacidade de inovação são interdependentes, logo há que desenvolver a primeira para encorajar a inovação, que gerará depois procura de novas qualificações.

O trabalho dos responsáveis pelas políticas quer educacional quer científica e tecnológica deve ser coordenado, pelo menos, nas seguintes áreas:

1. composição do apoio financeiro da educação científica e tecnológica;
2. antecipação do fornecimento e da procura de cientistas qualificados, engenheiros e técnicos;
3. formação no ensino da C&T;
4. estabelecimento de apoio financeiro e de pessoal às unidades de investigação nas universidades e politécnicos;
5. estabelecimento de novas faculdades e politécnicos com intervenções no domínio da produção de C&T;
6. articulação das avaliações realizadas, quer na C&T, quer na educação de modo a reabilitar projecções, tendo em conta as restrições de cada uma das áreas.

Concomitantemente as políticas tanto cultural como científica e tecnológica estão também cada vez mais comprometidas uma com a outra, de modo a aumentar as potencialidades criativas individuais e colectivas. Actualmente, o conceito de política cultural (UNESCO, 1982: 21) abrange a soma dos esforços mobilizadores das mais profundas aspirações de uma nação de modo a melhorar a qualidade de vida. Nestes

termos, a cultura não se limita apenas à arte, mas é também aplicável a outras formas de invenção, como a ciência pura, desportos, arte mecânica e artes industriais, e conservação da natureza.

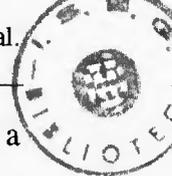
### 3. NOVAS PERSPECTIVAS DAS ACTIVIDADES DE C&T

#### 3.1. A EVOLUÇÃO DAS TEORIAS ECONÓMICAS

Na perspectiva de Freeman (1982: 195) um ênfase exagerado na “*big science and technology*” não foi a única fraqueza das políticas de ciência dos anos 50. Verificou-se também uma valorização excessiva da I&D e um relativo negligenciar dos outros serviços científicos e técnicos, bem como de outras actividades que são essenciais quer para inovações de sucesso quer para mudanças técnicas eficientes em toda a economia. Estes tópicos foram negligenciados pela maior parte dos economistas, cujos conhecimentos sobre inovação ou I&D eram limitados ou inexistentes, com excepção de alguns como Nelson, Carter e Williams.

Mas já Schumpeter em 1912, no seu famoso livro *Teoria do Desenvolvimento Económico*, tinha levantado estas questões, tendo sido de entre os economistas referentes da época, o único que deu à invenção e à inovação uma posição destacada nos seus modelos de comportamento do sistema económico, e segundo Parent (1978: 1033, 1034) foi o primeiro a sublinhar a importância do progresso técnico para a evolução económica, distinguindo a invenção da inovação. A invenção não tem relevância económica, é a descoberta de um princípio que enriquece o conhecimento, mas que pode não vir a ter aplicação prática. A inovação é, ao contrário, uma aplicação económica que tem como característica principal criar uma nova função de produção ao empregar os recursos de uma forma inusitada.

Na perspectiva de Schumpeter (1971: 31, 32, 36) uma inovação não tem de resultar, necessariamente, da utilização de uma invenção no sentido científico do termo, pode ser o resultado da adaptação de um produto, que se torna novo para o mercado, mas em que o conhecimento base para a sua produção era já conhecido. Por um lado, o conhecimento científico não é o único modo de produzir tudo e, por outro, não é o



conhecimento que por si só é importante, mas sim utilizar esse conhecimento de forma a encontrar uma solução de sucesso sendo, para o efeito, necessário um espírito empreendedor. É o sentido do lucro do empresário, primeira fonte de fortunas industriais, que motiva inovações de sucesso. A invenção, por seu lado é desprovida de interesse material, provem de outras motivações e de outros processos mentais e sociais. Schumpeter (citado em Freeman, 1982: 208) distinguia os ciclos económicos precisamente através da variedade de inovações técnicas, bem como da variedade de eventos exógenos como guerras e descobertas de ouro. Apesar de aceitar a divisão dos ciclos de Kondratiev, deu-lhe esta nova explicação. Os períodos de depressão e estagnação ocorriam quando a seguinte sequência não se verificava: a habilidade e iniciativa dos empresários (que poderiam ser eles próprios ou não os inventores, mas que geralmente não o eram) criavam novas oportunidades de lucros, que por seu lado atraíam uma avalanche de imitadores para explorar a nova ideia, com uma onda de novo investimento, gerando condições de *boom*. Este facto originava uma diminuição das margens de lucro, mas antes que o sistema se estabilizasse, todo o processo recomeçava novamente.

A teoria de Schumpeter, baseada no lado da oferta, deriva dos avanços na C&T e de uma gestão imaginativa. Freeman (1982: 211, 214) distingue dois modelos de Schumpeter: Schumpeter Mark I (desenvolvido por Schumpeter, antes da primeira grande guerra, no seu livro "Theory of Economic Development" (1912)) e que se pode descrever como: verificando-se desenvolvimentos na ciência, um grupo de empreendedores vê o potencial dessa invenção e está preparado para assumir o risco de a desenvolver e inovar. Assim que uma inovação radical é desenvolvida desequilibra as estruturas de mercado existentes e recompensa o empreendedor com um crescimento excepcional e lucros de monopólio temporários, que vão desaparecendo à medida que

entram os imitadores. Neste sentido, era tendencialmente o empresário individual, pequeno e inovador, num contexto de ciência e tecnologia endógena, que conduzia à inovação industrial.

Rothwell (1992b, citado em Martins, 1996: 35) enquadra a teoria deste autor no modelo de inovação linear simples – technology push.

A principal diferença entre o modelo de Schumpeter I e II (este desenvolvido no seu livro “Capitalism, Socialism and Democracy” (1942)) é a incorporação no segundo das actividades científicas e técnicas endógenas, realizadas pelas grandes empresas.

Mas Bernal (1939, citado em Freeman, 1991: 408), mais do que Schumpeter, percebeu que a afectação de recursos eficiente aos vários ramos da I&D organizados e profissionalizados e aos serviços científicos e técnicos tinha-se tornado crucial para o desenvolvimento e desempenho das empresas e nações. No seguimento desta ideia construiu uma análise crítica sobre a utilização da C&T e chamou a atenção para este assunto, importante tanto para o debate público como para a política governamental. No entanto, Bernal não tratou áreas tão decisivas como a difusão da inovação e a medida de *output* do sistema de C&T, assuntos que só mais tarde foram tratados por vários autores.

Derek Price (1963, citado em Freeman, 1991: 409) no seu livro “Little Science, Big Science” fez notar que o crescimento exponencial das actividades científicas, defendidas com tanto sucesso por Bernal, não poderiam continuar indefinidamente no futuro. Quer o governo, quer a indústria, começaram a reconhecer a necessidade de uma avaliação mais cuidadosa sobre o direccionamento que a investigação estava a tomar e quais as suas consequências para a sociedade.

A teoria neoclássica, segundo Mowery e Rosenberg (1989: 5) dá ênfase à apropriabilidade dos resultados de investigação. A investigação é colocada como uma actividade resultante de uma decisão de investimento feita pela empresa, com o

objectivo de maximizar o lucro. O elemento crítico na decisão de investimento em investigação era o resultado desse investimento. A empresa, em si, era tratada como uma *black box*, cujos trabalhadores e estrutura poderiam ser ignorados.

Um típico economista neoclássico, Kenneth Arrow (1962, citado em Freeman, 1982: 195), demonstrou que uma economia de mercado tenderia a subinvestir nas actividades de I&D e que esta deficiência deveria ser compensada através de fundos governamentais, aspecto que era já comum mesmo para a maioria dos iconoclastas monetaristas. O argumento apresentado (citado em Mowery e Rosenberg, 1989: 5) era que o retorno social do investimento na investigação era superior aos retornos privados, o que levava, então, ao subinvestimento empresarial. Arrow argumentou, mesmo, que para além do facto das empresas incorrerem em custos na produção de conhecimentos científicos e técnicos, o custo de transferência deste conhecimento, uma vez descoberto, era efectivamente zero, o que tornava a informação respectiva um bem público.

A determinação da distribuição óptima de recursos para a invenção, do ponto de vista do bem estar económico, dependeria então das características tecnológicas do processo de invenção e da natureza do mercado para o conhecimento (Arrow, 1971: 164). O autor apresentava três razões para que o modelo de concorrência perfeita contivesse em si as razões que determinavam a sua inapropriabilidade numa perspectiva de optimização da afectação de recursos, a saber: a) a indivisibilidade, b) a não apropriação e c) a incerteza.

Arrow (1971: 170) salientava que apesar da informação ter um valor económico no sentido de que qualquer pessoa que possuísse essa informação poder obter lucros através dela, o valor de transmissão dessa informação era muito baixo, podendo mesmo ser nulo, caso em que a distribuição óptima iria ser ilimitada e sem custo. No entanto, a informação é por definição um bem indivisível, surgindo aqui o problema clássico da

distribuição da indivisibilidade. Relativamente à apropriação, Arrow refere que a informação não pode ser totalmente apropriável, nem mesmo com total protecção legal dado a intangibilidade da informação.

Arrow (1971: 175, 179) conclui que é esperado que uma economia de livre concorrência subinvista em invenção e investigação porque é arriscado, porque o produto pode ser apropriado apenas até um certo limite e por causa dos resultados, cada vez maiores, da sua utilização. Este subinvestimento ainda será maior para a IF. Como tal, seria necessário que o governo ou outra entidade que não tenha em vista o lucro financiasse a investigação e a invenção. Aqui coloca duas questões: a) como é que deverão ser determinados os recursos a afectar à invenção? e b) como é que deverá ser a eficiência incutida na sua utilização? No entanto, há que ter em consideração que a informação tem valor diferente consoante diga respeito à descoberta, à invenção ou à inovação. Quanto mais perto da inovação a informação estiver, de maior valor será, pois permitirá obter resultados económicos mais rapidamente.

Rosenberg e al. (citado em Mowery e Rosenberg, 1989: 6) consideram esta análise deficiente, apesar de identificar uma importante fonte de falhas de mercado na geração de novo conhecimento, através do investimento privado. Os frutos da investigação não consistem apenas em informação que pode ser utilizada pelos concorrentes com um custo mínimo de inovação. A transferência e a exploração do conhecimento técnico e científico, necessário à inovação, constitui um processo dispendioso, que por si próprio é de conhecimento intensivo.

Nelson e Soete (1988: 631) referem, também, que na análise tradicional o subinvestimento em I&D é o resultado lógico da distribuição de mercado e que as falhas de mercado são uma das suas características intrínsecas. Nelson e Winter (1982: 413, citado em Nelson e Soete, 1988: 632) acrescentam, ainda, que a perspectiva da

economia ortodoxa produziu uma ajuda limitada na recomendação de políticas razoáveis no campo da C&T, na medida em que no mundo em que tal perspectiva se move as novidades genuínas não acontecem. Na verdade, a anatomia da discussão das falhas de mercado, na economia neoclássica, está centrada nas condições de equilíbrio dos sistemas de mercado estáticos, ao passo que na linha do pensamento evolucionista tal discussão se centra em problemas de ajustamento à mudança. Esta envolve, em primeiro lugar, abandonar o objectivo tradicional de tentar definir o “óptimo” e a estrutura institucional que permitirá alcançá-lo, e aceitar objectivos mais modestos, como identificar problemas e melhorias possíveis.

Nelson e Soete (1988: 631) referem, também, que a análise neoclássica da inovação foca-se largamente nas condições de não apropriabilidade dos resultados de inovação, o que resultará, segundo a sua interpretação, num investimento baixo em I&D. No entanto, o factor crítico para comercializar com sucesso a inovação, pode muito bem ser a utilização dos resultados da I&D, que é fortemente influenciada pela estrutura e organização do SCT numa economia, um tópico que a economia neoclássica não considera. Esta teoria entra em contradição com o facto de nos EUA a investigação industrialmente orientada ser conduzida em laboratórios, que são parte de empresas produtivas.

Rosenberg (1990: 167) também considera que a não apropriabilidade nunca é uma explicação adequada para a relutância em realizar IF. O facto da empresa que realiza a investigação se poder apropriar de alguns dos benefícios, pode ser razão suficiente para a levar a fazer investigação. Não é necessário que a empresa usufrua de todos os benefícios, nem seria desejável que o fizesse. A investigação é socialmente desejável, precisamente, porque gera benefícios não só alargados como também indiscriminados. Tudo o que é necessário é que as forças de mercado permitam que a empresa se aproprie

duma parcela de benefícios que lhe permita obter uma rendibilidade elevada dos seus próprios investimentos em IF. Estes benefícios resultam, não raras vezes, das designadas “*first-mover advantages*”, a saber:

- ⇒ experiência de aprendizagem – empresas que se deslocam em tais curvas, em primeiro lugar, podem explorar as vantagens das barreiras à entrada de novas empresas. Os primeiros entrantes podem adquirir activos valiosos, como por exemplo a localização geográfica;
- ⇒ os primeiros entrantes podem beneficiar da protecção de patentes, quando tal é não só possível como desejável;
- ⇒ o produto pode ser de tal modo específico que o custo de mudança de fornecedor se torne uma barreira, constituindo-se assim uma forma significativa de protecção contra os potenciais competidores.

No entanto, Rosenberg também identifica algumas desvantagens de ser o primeiro entrante, nomeadamente, se houver um número significativo de *spillovers* de conhecimentos entre as empresas, então o segundo entrante (mais tarde) pode conseguir o mesmo conhecimento a um custo mais baixo e evitar os erros mais flagrantes. Contudo, o autor salienta que as vantagens do primeiro entrante são, normalmente, superiores às desvantagens e servem como incentivo para a realização de IF.

Schmookler (1971: 131, 133, 134) tentou entender o processo inventivo e as suas ligações sócio-económicas. Este autor já se enquadra na chamada “Segunda Geração”, segundo Rothwell, denominada *demand-pull* ou *market-pull*, em que o mercado e a procura, e não as invenções, são a principal fonte de ideias para inovar. O autor refere que as vendas são um factor com influência directa sobre a inovação. De facto, quanto maior o volume de vendas maior o montante potencialmente disponível para fomentar a invenção/inovação. Chama-se, contudo, a atenção para o facto de no curto prazo o ciclo

poder não decorrer desta forma, na medida em que se as vendas forem altas, os potenciais inventores poderão estar ocupados na produção corrente e os potenciais inovadores podem não estar dispostos a despendere recursos face à ausência de pressão para inovarem. Uma actividade inventiva efectiva requer aparentemente uma preocupação intensa, quase obsessiva, com o seu objecto. Outro requisito psicológico para a produção da invenção é a percepção de uma certa insatisfação por parte do comprador/usufrutuário, base da criação de situações de procura latente (Kotler, 1998).

Portanto, a Schmookler (1971: 134, 135) parece provável que os lucros esperados resultantes da invenção/ inovação estejam associados não só à capacidade para as financiar e à quantidade de invenções potenciais, como também à insatisfação que invariavelmente as motiva, sendo por isso factores muito provavelmente associados positivamente com as vendas. No fundo, o incentivo para produzir uma invenção, como para produzir um bem, é sempre afectado pelo montante de retorno esperado relativamente aos custos esperados. É este o contexto em que o progresso científico pode reduzir os custos esperados e assim aumentar a probabilidade de uma dada invenção se concretizar em inovação. Contudo, qualquer processo de inovação representa sempre um custo efectivo e benefícios esperados potenciais. Acresce que as descobertas científicas anteriores são necessárias, mas raramente condição suficiente para a produção de invenção com potencial de transformação em inovação.

Schmookler realizou um trabalho empírico sobre as séries de bens de capital e patentes registadas nos EUA e chegou à conclusão de que a actividade inventiva era influenciada por componentes da procura, já que havia um elevado grau de sincronia entre aquelas séries, apesar das oscilações das patentes registadas acompanharem a tendência da de produção de bens de capital, embora com um curto hiato temporal (Godinho, M.M. e Caraça, J.M.G., 1988: 936, citado em Martins, 1996: 36). As inovações seriam, então,

resultado da percepção de uma clara necessidade do consumidor/usufrutuário, muitas vezes de uma forma articulada, despoletando de seguida uma actividade de I&D orientada, proporcionando novos produtos ao mercado (papel reactivo da I&D) (Martins, 1996: 36).

Mowery e Rosenberg (1989: 7, 8) referem que a análise neoclássica centra-se largamente nos incentivos às empresas para investirem em I&D, não dando relevância à estrutura e processos internos e ao processo pelo qual a investigação (em sentido lato) é convertida em inovação. De acordo com esta teoria a inovação é resultado da aplicação de conhecimento científico adquirido previamente. Mas na realidade muitas das primeiras fontes de inovação estão localizadas *downstream*, sem dependência inicial ou estímulo resultante da investigação científica. Os autores referem que os processos de inovação e de transferência de conhecimentos são, na sua maior parte, complexos e interactivos, sendo crítico um fluxo de informação sustentado e nas duas direcções. Para que uma inovação venha a ter sucesso é requerido uma interacção dos aspectos técnicos e económicos - não sendo só um assunto de *“technology push”* ou *“market pull”* - no sentido da empresa possuir capacidades para as produzir e ao mesmo tempo satisfazer as necessidades do mercado. Assim, a empresa ao promover a cooperação entre as actividades de *Marketing*, I&D e Produção tem maiores probabilidades, segundo estes autores, de inovar com sucesso. Os autores referem, ainda, que a importância deste tipo de investigação tem sido subestimada no passado, provavelmente, por causa do uso de um modelo linear de inovação simplificado.

Os estudos empíricos realizados por C. Freeman no Science Policy Research Unit da Universidade de Sussex, nos anos 70, sobre a inovação no sector químico, revelam-nos que não existem fronteiras estanques entre o desenvolvimento prático da inovação. A

teoria responde fracamente à realidade por impor a estanqueidade dos modelos à realidade, o que nem sempre se adapta àquela:

“Os nossos resultados poderão transmitir algum conforto a ambos os pólos no debate, mas será certamente um conforto pouco satisfatório... em determinados pontos o nosso trabalho parece validar os resultados de Schmookler, enquanto que noutros um padrão oposto ao de Schmookler é discernível, e noutros ainda nenhum padrão emerge com nitidez. Encaramos estes resultados como uma refutação de perspectivas esquemáticas excessivamente simplificadas e também como uma base para uma visão mais apropriada, se bem que também um pouco mais complexa, das inter-relações entre os desenvolvimentos científicos, técnicos e económicos” (citado em Mira Godinho, 1994-1995: 10).

Kline e Rosenberg (1986, citado em Mira Godinho, 1994-1995: 12) apresentam o modelo interactivo (Figura 1), em que o ênfase está no “*feed-back* existente entre os estágios a jusante e a montante no modelo linear, sublinhando-se as interações entre ciência e tecnologia ao longo das diversas fases de grande parte dos processos de inovação que ocorrem na actualidade”. A leitura dos componentes do modelo, abaixo discriminados, elucidam-nos sobre o funcionamento deste modelo.



Enquanto que nas teorias clássica e neoclássica o crescimento sustentado só era possível através de mudanças tecnológicas exógenas, nas novas teorias do crescimento a mudança tecnológica é endógena e a educação e formação assumem-se como externalidades positivas com retornos ampliados, com o investimento físico relegado ao papel de um factor de produção intermédio (Freeman e Hagedoorn, 1992: 60).

Rothwell (1992b: 232, 237) apresenta ainda como modelo explicativo da inovação, o modelo de Quinta Geração, denominado “modelo em rede e integração de sistemas”. Este modelo terá surgido no início da década de 90 e consiste num desenvolvimento idealizado do modelo integrado, com mais algumas características, nomeadamente, uma integração estratégica mais próxima entre empresas colaborantes. O autor (Rothwell, 1992b: 236, 237) refere que possivelmente o aspecto mais caracterizador deste modelo seja o facto de representar um processo de “electronification of innovation”, isto é, neste modelo a conceptualização origina a prática.

Segundo o autor é evidente que actualmente a inovação resulta cada vez mais de uma ligação e interacção entre as empresas. É de salientar, ainda, que o tipo de modelo utilizado e a “intensidade de transferências directas de conhecimentos da ciência básica varia também significativamente, de acordo com o sector de actividade económica e com a própria fase de evolução em que cada tecnologia se encontra” (Mira Godinho, 1994-1995: 14). Portanto, nem todas as empresas se encontram na mesma fase em termos de modelo de inovação e nem todas passam por todas as fases, não existindo uma evolução de carácter normativo.

A tecnização em termos de inovação não tem carácter prospectivo, mas sim de análise, facto que empresta carácter evolutivo ao conhecimento relacionado com a teoria da inovação (análise final da realidade). No fundo, há uma componente empírica na metodologia de desenvolvimento do conhecimento que nem sempre é assumida de

forma explícita por aqueles que conceberam os modelos. A inovação e a sua teoria são maioritariamente objecto de análise *à posteriori*.

### 3.2. A POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DA TRÍADE NOS ANOS 60 E 70

O Japão iniciou nos anos 60 e 70 a reestruturação do seu processo industrial, de trabalho-intensivo para capital e conhecimento-intensivo. A orientação política tinha como objectivo o *catching-up* tecnológico rápido quer através de importação tecnológica em larga escala, quer através de um esforço em I&D endógeno. Durante os anos 60 a I&D foi dirigida para a redução dos custos e melhoramento dos produtos, com ênfase no controlo de qualidade.

Nos anos 70 o Japão conseguiu o *catching-up* numa série de áreas tecnológicas chave e estabeleceu uma base para as políticas “*overtaking*” mais aventureiras dos anos 80 (Rothwell e Dodgson, 1992: 224, 225).

Neste período os EUA reconhecidos como o estado mundial líder tecnológico; apresentavam em 1975 uma origem de 37.5% das publicações científicas mundiais, 65% das patentes industriais e 42% do total da despesa bruta em I&D da OCDE. Um elevado nível de apoio governamental a sectores estratégicos (defesa e espaço) na forma de subsídios à I&D e procura orientada para a inovação contribuíram para a rápida emergência de novos sectores de actividade baseados na utilização de alta intensidade tecnológica, como por exemplo, computadores, semicondutores, CAD e comunicações por satélite. Uma elevada propensão nacional para o negócio empresarial juntamente com o crescimento rápido da disponibilidade de capitais de risco resultou na formação e crescimento de muitas empresas baseadas nas novas tecnologias, as NTBF's (New Technology Based Firms).

Nos anos 80 a preocupação com a falta crescente de competitividade resultou numa política com ênfase crescente na transferência tecnológica dos laboratórios governamentais e na desregulamentação (Rothwell e Dodgson, 1992: 224, 225).

A Europa tem uma longa tradição de investigação científica, mas até aos anos 80, a transferência dos resultados da investigação académica para a indústria foi, geralmente, pobre. Como resultado, embora sendo forte na produção de conhecimento (ciência básica e tecnologia), a Europa foi lenta em termos da sua exploração comercial. No respeitante aos objectivos politicamente fixados, os fundos públicos eram maioritariamente destinados ao desenvolvimento de sectores tradicionais, facto que denota uma fraca presença de actividade prospectiva baseada no binómio conhecimento *versus* produção de riqueza. A falta de espírito empresarial inovador, juntamente com a escassez de capital de risco resultou na constituição de poucas NTBF's. Mercados fragmentados e condicionados pela ideia de transformação do mercado-nacional em mercado fonte de inovações agiram como uma barreira, quer para a interiorização da expressão economias de escala, quer para a colaboração de I&D numa escala adequada, e permitiram a formação de situações de monopólio e oligopólio em vários sectores industriais (Rothwell e Dodgson, 1992: 224, 225), que competitivos á escala nacional, raramente o eram em termos internacionais.

A situação da Europa é ainda preocupante por várias outras razões (Caracostas e Muldur, 1998: 57, 58). O envelhecimento da população é uma delas. Está previsto que no ano 2025 a Europa tenha 9,4 milhões a menos de jovens com menos de 20 anos e 37,2 milhões de pessoas mais idosas. Para contornar esta situação a produção terá de duplicar ou triplicar nas próximas décadas, para fazer face ao consumo por parte dos idosos que já não produzem. O envelhecimento da população também afectará os Recursos Humanos em C&T, já que é dos jovens que se espera que prossigam os seus

estudos na área de investigação. Esta situação é tanto mais preocupante dado o carácter de mão-de-obra intensivo que caracteriza as actividades de C&T. Actualmente existe uma relação desproporcional em relação aos EUA e ao Japão. O número total de investigadores e engenheiros por 1000 empregados em 1993 era de 4,7 na União Europeia, 7,4 nos EUA e 8 no Japão. Nas empresas a situação é ainda mais alarmante. Em 1993 as empresas europeias tinham, em média, 2 investigadores efectivos por 1000 empregados, os EUA e o Japão 6. Para superar esta diferença as empresas teriam de criar 625 000 empregos naquela área.

O baixo nível de investimento de suporte da inovação, comparado com o dos EUA e Japão, é outra das preocupações. Com efeito, a Europa gasta cerca de metade em I&D per capita do que gastam os EUA e Japão. Em 1994 as despesas totais nas actividades de I&D em relação ao PIB foram de 1,88% na Europa, nos EUA foram 2,58% e no Japão 2,64%.

Relativamente às despesas em I&D realizadas pelas empresas, as empresas europeias gastam menos do que as dos EUA e do Japão. Aquelas gastam em média 1.7% do PIB industrial, enquanto as dos EUA e as do Japão apresentam indicadores de 2.2% e 2.1%, respectivamente.

No que respeita às despesas governamentais, a tendência na Europa é também para uma diminuição do esforço em investigação. Em 1993 o nível de financiamento público em I&D realizado por empresas foi de 19.6% nos EUA e 11.1% na UE. Em 1995 diminuiu para 18% e 10%, respectivamente. Entre 1987 e 1993 está estimado que os Governos dos EUA tenham gasto mais 105 biliões de ECU do que os então 12 membros da UE, o que significa uma vantagem apriorística para as empresas americanas na área da tecnologia (Caracostas e Muldur, 1998: 58).

Os outputs do SCT europeu também são inferiores aos dos EUA e do Japão (Caracostas e Muldur, 1998: 58):

- O número de patentes registados pelos países europeus é relativamente pobre comparado com o dos EUA e do Japão. O registo de patentes europeias nos EUA foi de 18% e na Europa de 45% em 1993. Os EUA registaram 50% nos EUA e 28% na Europa e o Japão 25% nos EUA e 19% na Europa.
- No comércio mundial de produtos de alta intensidade tecnológica a Europa é a única das três potências económicas em comparação a manter um défice em cerca de 10 a 15 biliões de ECU por ano.

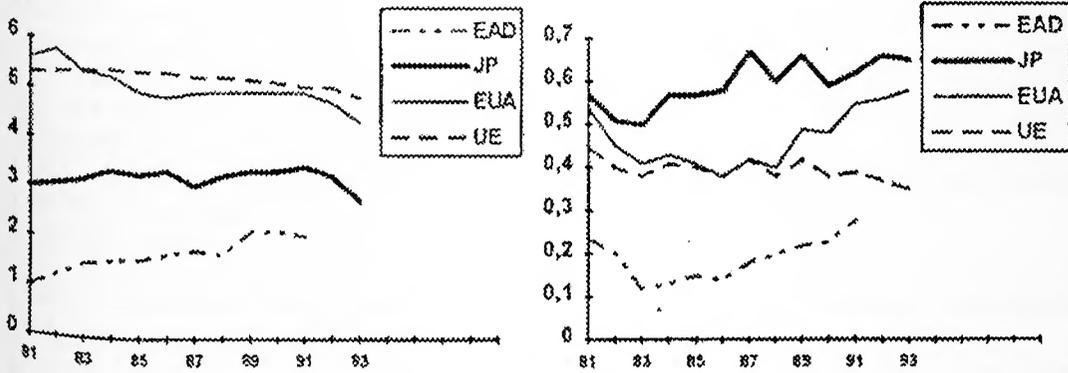
Em termos de acesso à informação a Europa está também atrasada em relação aos EUA e ao Japão. Este último "transformou o domínio da informação num dos seus pilares estratégicos. A Comunidade está a desenvolver esforços nesse sentido, nomeadamente, através dos programas IMPACT e INFO2000. Todavia continua no seu conjunto muito atrasada" (Comissão Europeia, 1995: 30).

A análise de todos estes factores confirma a existência do paradoxo europeu com que nos defrontámos no final de 1994 no primeiro Relatório Europeu sobre indicadores de C&T: o nosso desempenho científico em relação ao nosso investimento em ciência é excelente, como se pode confirmar pela análise do gráfico 1, em que os resultados científicos traduzidos em número de publicações da Europa, no final de 1994, são superiores quer aos dos EUA, quer do Japão; mas o nosso desempenho tecnológico e comercial é pobre e tem vindo a piorar desde meados da década de 80, conforme se verifica, também, pela análise do mesmo gráfico, no qual quer nos EUA, quer no Japão, o número de patentes tem vindo a aumentar, enquanto que a tendência na Europa é para continuar a diminuir.

### Gráfico 1 - Propensões da UE, dos EUA, do Japão e dos EAD para a produção de resultados

a- Resultados científicos (número de publicações por milhão de ecu, em preços EUA 1987, não - DIBID)

b - Resultados tecnológicos (número de patentes EUA por milhão de ecu, em preços EUA 1987 DIBID)



Fonte: Primeiro relatório europeu sobre os indicadores de ciência e tecnologia, Resumo, EUR 15929, in Comissão Europeia (1995: 11)

Para além disso, existe uma grande heterogeneidade no espaço europeu quanto à inovação, na verdade as estruturas, os níveis tecnológicos e os recursos consagrados à investigação variam muito de país para país, de região para região e de actividade económica para actividade económica. “A diferença entre as despesas de investigação e desenvolvimento pode variar de um factor de 1 a 11, conforme os países”. A proporção do esforço nacional para a I&D que cabe às empresas varia dos 20% aos 70%. As soluções também são aplicadas de modo diverso, sendo também difíceis de transpor na medida em que, em princípio, são aplicadas tendo em conta as especificidades do país (Comissão Europeia, 1995: 25 e OCT, 1997: 63).

No Quadro 1 encontram-se alguns factores que explicam o êxito dos EUA e do Japão relativamente à Europa.

**Quadro 1 - Alguns dos factores que explicam o êxito dos EUA e do Japão**

EUA	Japão
Um esforço de investigação mais importante	Idem
Uma proporção de engenheiros e de cientistas mais elevada em relação à população activa	Idem
Melhor coordenação dos esforços de investigação, nomeadamente no que toca à investigação civil e do sector da defesa (em especial nos sectores da aeronáutica, da electrónica e espacial)	Uma grande capacidade para adaptar a informação tecnológica, independentemente da respectiva fonte. Uma forte tradição de cooperação entre empresas em matéria de I&D
Uma estreita relação entre a universidade e a indústria permitindo a eclosão de numerosas empresas de alta tecnologia	Uma cooperação universidade/empresa em forte progressão, nomeadamente graças ao destacamento de investigadores industriais para as universidades
Um capital de risco mais desenvolvido que investe na alta tecnologia. Um mercado bolsista para as PME dinâmicas, o NASDAO	Relações fortes e estáveis entre finanças e indústria que favorecem os benefícios e as estratégias de longo prazo
Uma tradição cultural favorável ao risco e ao espírito de empreendimento, uma forte aceitação social da inovação	Uma cultura favorável à aplicação de técnicas e ao melhoramento contínuo
Um menor custo de depósito de patentes, um sistema de protecção jurídica unificado e favorável à exploração comercial das inovações	Uma prática corrente das estratégias concertadas entre empresas, universidades e poderes públicos
Prazos de criação de empresas e formalidades reduzidas	Uma forte mobilidade das pessoas dentro das empresas

Fonte: Comissão Europeia (1995: 12)

Nos anos 80 as políticas da UE e nacionais foram, em certa medida, dirigidas para ultrapassar aquelas deficiências incluindo, nomeadamente, programas de colaboração de investigação pré-competitiva nacional e internacional e esforços para criar indústrias nacionais com suporte em capital de risco.

No Livro Verde sobre a Inovação (Comissão Europeia, 1995: 14) são identificadas outras condições macroeconómicas favoráveis à inovação e sua difusão, designadamente, o desenvolvimento de uma União Económica e Monetária (UEM) que permita alguma estabilidade monetária de modo a possibilitar "às empresas europeias uma melhor planificação a longo prazo dos seus investimentos industriais e tecnológicos" preterindo uma óptica de actuação em que é notória uma visão de curto prazo. Neste contexto, a redução progressiva da taxa de juro real é também favorável ao investimento, principalmente o de longo prazo, e consequentemente à inovação.

A Comissão Europeia (1995: 15) refere, ainda, que caso não se verifique uma forte redução das taxas de juro na Europa os fundos públicos deverão continuar a apoiar o financiamento dos investimentos tecnológicos, principalmente, nos “Estados-membros que devem adoptar políticas orçamentais mais restritivas, no quadro da UEM”. A coordenação das políticas nacionais à escala europeia é, também, desejável.

### 3.3. POLÍTICA DE INOVAÇÃO

Rothwell (1986: 25) define política de inovação como os passos técnicos, financeiros, de gestão, de *design*, de produção e de *marketing* envolvidos na introdução comercial de um novo (ou melhorado) processo ou equipamento, isto é, um processo que envolve todas as actividades desde a invenção até à comercialização. É uma combinação, de um modo coordenado, das políticas científica e tecnológica, industrial e económica.

O esforço de análise realizado em vários países permitiu identificar diferentes políticas de inovação, quanto à natureza do processo político, às políticas adoptadas e ao tipo de ferramentas políticas empregues. Em termos genéricos pode afirmar-se que nos EUA o processo é altamente político e descentralizado, no Japão a política é baseada no consenso público e privado, com uma direcção central forte e na Europa (UE) o processo político varia de acordo com os países, mas reside entre estes dois extremos.

Rothwell (1986: 25, 26, 27, 28) distingue a este propósito dois tipos extremos de intervenção estatal, afirmando que:

1. em alguns países a intervenção estatal na indústria é vista como uma parte muito relevante de todo um processo de planeamento indicativo, como no caso do Japão, França e Itália. A política industrial é usada como um instrumento importante da política económica, sendo os objectivos dessa política formulados num contexto de

planos de desenvolvimento económico e social. A política de inovação é, então, formulada através de procedimentos consultivos e de coordenação entre instituições e o governo e entre o governo e a indústria.

2. noutros países a política industrial é vista como parte da política económica geral, com o objectivo de criar um clima favorável ao desenvolvimento industrial. Apesar destes países, como a Holanda, a Dinamarca e a Alemanha (ex-RFA) usarem instrumentos de política de inovação industrial, estas políticas não são formuladas num contexto de um Plano Nacional, nem são usadas como políticas selectivas, de um modo intensivo ou sistemático.

Como facilmente se deduz o tipo de abordagem política adoptada por um país influencia consideravelmente o grau em que os fundos públicos são direccionados para certas indústrias ou áreas tecnológicas, isto é, o grau de selectividade (Rothwell e Zegveld, 1985, citado em Rothwell, 1986: 26, 27), as opções de desenvolvimento, e no limite a ideia que no país se faz da sua própria capacidade de desenvolvimento.

Neste contexto pode afirmar-se que é talvez no Japão que o grau de selectividade é maior. Os projectos são seleccionados através de uma opinião consensual, na qual o MITI tem um papel importante de coordenação, que resulta de uma perspectiva autocentrada de desenvolvimento que merece, no limite, o apoio do tecido social enquadrador.

Na Alemanha (ex-RFA), onde a maior parte da I&D industrial é realizada pelas empresas, com os seus próprios fundos, é a indústria que estabelece as suas prioridades em I&D. O governo só se envolve em projectos com determinadas características, como os de elevado risco científico e tecnológico, financiamento muito elevado, falta de aceitação no mercado no curto prazo, exibindo tendencialmente capacidade de proporcionar elevados benefícios públicos.

Nos EUA os governos têm deixado a dinâmica de mercado ditar os padrões de eficiência da distribuição do esforço de investimento em actividades de I&D, isto pode ser, segundo Rosenberg (1991: 345), o resultado do domínio que possuíam sobre os mercados internacionais nos 25 anos do pós-guerra, o que providenciou uma forte capacidade de disponibilização de incentivos para a I&D privada. Tal perspectiva é reforçada dado as empresas conseguirem elevados rendimentos nos mercados internacionais através do desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias. Contudo, o apoio por parte do governo dos EUA à I&D para a defesa e para o espaço sempre foi substancial, relativamente à proporção do esforço nacional de I&D, o que tem estimulado o crescimento de novas indústrias baseadas na tecnologia e é a base da primazia em termos de investigação fundamental e aplicada por parte dos EUA.

No Reino Unido, desde meados dos anos 70, que o governo tem adoptado uma política de “*market forces*”, que é largamente não selectiva, se atentarmos na visão tradicional de utilização de critérios de excelência científica enquanto base do envolvimento de financiamento público.

É interessante notar que nos EUA e no Reino Unido muito do debate sobre os gastos em I&D têm sido sobre o montante da componente pública e menos no que determina os gastos privados e como estes podem ser fortalecidos; o que, segundo Rosenberg (1991: 345) tem sido um ponto fraco porque são os gastos *downstream*, os que são realizados na investigação aplicada e conseqüente desenvolvimento de produtos, que têm um papel crucial na determinação de quem consegue capturar os resultados potenciais da investigação científica.

No Japão esta situação parece estar bem interiorizada, já que 80% do total da despesa em I&D é privada, o que sugere que um crescimento económico mais rápido dependerá do sucesso em fornecer uma estrutura de incentivos económicos que dêem apoio à

rápida difusão de novas tecnologias, uma vez desenvolvidas. Chama-se a atenção para como políticas aparentemente contraditórias produzem resultados equivalentes ao nível do tecido empresarial, em que o seu reforço tecnológico se assume como dado essencial.

Ainda relativamente aos instrumentos utilizados por cada país no desempenho da sua política (Rothwell, 1986: 28), no Reino Unido o maior ênfase é posto nos instrumentos de financiamento e impostos, o que parece reflectir uma preocupação em obter um ambiente “saudável” para a indústria. No caso dos EUA, 50% das medidas são na categoria “*legal and regulatory*”, o que reflecte uma grande preocupação no aspecto regulador da economia embora correndo riscos de sobrerregulação. Estes dois países contrastam com os observados, Canadá, Japão, Holanda e Suécia, que parecem estar mais interessados em lidar de forma mais directa com os *inputs* do processo de inovação, como a educação no caso da Suécia, e as medidas directas de apoio às actividades de C&T no Canadá, Japão e Holanda.

Rothwell (1992a: 454, 455) no seu trabalho “Industrial innovation and government environmental regulation...” refere que estudos efectuados nos inícios de 80 indicam que o impacto directo da regulamentação no sucesso ou insucesso de projectos de inovação individuais é geralmente fraco. Segundo este autor a regulamentação é apenas um de entre muitos factores, e raramente o mais importante, que influencia os resultados da inovação, sendo o seu impacto mais vezes indirecto do que directo. A este propósito, anote-se que os impactos indirectos da regulamentação mais vezes mencionados são:

- ⇒ elevados custos da concordância da regulamentação, o que pode resultar na redução do investimento em novos equipamentos de produção, e assim, retardar a taxa de difusão de novos processos de produção, bem como originar o desvio de fundos para a I&D orientada para inovações;

- ⊞ atraso no lançamento de novos produtos no mercado devido a períodos de desenvolvimento mais longos;
- ⊞ incertezas quanto a novas regulamentações em “*pipelines*” ou regulamentações não claras ou inconsistentes, o que pode originar uma diminuição da propensão da indústria em investir em projectos inovadores de elevado risco;
- ⊞ aumento do nível de concentração industrial, quando altera as vantagens comparativas entre empresas de grande dimensão e de pequena, em favor das primeiras. Em indústrias onde a contribuição das pequenas empresas é elevada em termos de inovação, esta tende a ser reduzida por via daquele facto;
- ⊞ impacto nos custos de entrada e no lançamento atempado da inovação funcionando como barreira à entrada de novas pequenas empresas baseadas na tecnologia.

Aspectos positivos da regulamentação são a aprendizagem técnica nas indústrias regulamentadas, cobranças de poluição, que parecem ser particularmente apropriadas na promoção de uma resposta inovadora. Nesta situação, o papel do governo é minimizar a tensão entre a necessidade de proteger o ambiente e ao mesmo tempo criar um clima favorável para a indústria desenvolver novos produtos. Um sistema de consulta e cooperação com a indústria pode resultar em benefícios para ambos.

Alguns países introduziram certos mecanismos nesta linha, nomeadamente, redução nos impostos, alteração das taxas de amortização (mais elevadas no *hardware* do controlo da poluição), ajudas financeiras às empresas que dão prioridade às tecnologias mais limpas em vez de fim de linha, o que tende a favorecer a introdução de tecnologias inovadoras.

O objectivo principal da regulamentação ambiental é proteger o ambiente e não estimular a mudança tecnológica, mas as duas não são de todo incompatíveis, pelo contrário. A questão é que um regime regulador apropriado pode ajudar a maximizar os

benefícios para o ambiente, para as indústrias regulamentadas e para a sociedade, e ao mesmo tempo minimizar todos os custos (Rothwell, 1992a: 456).

Assim, enquanto que o ênfase das políticas dos EUA e Reino Unido parece estar na criação de um clima favorável que conduza à inovação por parte da empresa, deixando o governo a escolha da tecnologia nas mãos dos gestores e força de mercado, noutros países, especialmente, o Japão, e a França, as estratégias assumem-se como de longo prazo, com o objectivo de desenvolver e explorar domínios de investigação específicos que criam condições para o aparecimento de inovações de alta intensidade tecnológica associada.

Na opinião de Freeman (1991: 413) a ciência não pode florescer num regime de totalitarismo como o Nazi ou Stalinista, já que no longo prazo, quer a ciência quer a tecnologia, dependem da crítica livre e do debate aberto. No entanto, a recente industrialização dos NIC's asiáticos e da China contradizem esta opinião, pois aquela teve lugar sob regimes autoritários. Mas recentemente foi já reconhecido pelo Primeiro Ministro de Singapura que o aumento do progresso nestes países dependia, também, do aumento da democratização, devido à complexidade dos requisitos das tecnologias modernas, nomeadamente uma elevada educação e uma força de trabalho mais participativa que não aceitará, facilmente, normas autoritárias.

No que respeita à tecnologia, há algumas diferenças. Não é só uma questão de discussão aberta mas uma questão de escolha baseada numa variedade de sistemas físicos, que podem ser observados, testados e utilizados. Essa escolha deverá ter em atenção, não só a dimensão económica, mas também a política, social e cultural. A promoção da qualidade de vida é actualmente um factor primordial, sendo para tal necessário uma regulamentação da qualidade, de padrões de segurança e de externalidades que estão inevitavelmente associados à difusão da inovação. A escala e a intensidade destes

problemas levou a que em muitos países fosse desenvolvida alguma forma de Avaliação Tecnológica (Technology Assessment (TA)). A dificuldade desta função, especialmente devido ao conflito de interesses entre os que estão directamente envolvidos, tornou esta questão uma preocupação da política tecnológica (Freeman, 1991: 413, 414).

Coates no seu artigo "Technology Assessment as Guidance to Governmental Management of New Technologies in Developing Countries" (Coates, 1998) discute este assunto da avaliação tecnológica. Segundo esse autor, o conceito de Technology Assessment (TA) foi concebido nos EUA, no entanto, nesse país o interesse por este assunto está "adormecido". Na Europa, mais de uma dúzia de países têm programas activos nesta área e os NIC's estão, também, a introduzir o conceito no seu planeamento (Coates, 1998: 35, 36).

Outro conceito importante, actualmente, é o da sustentabilidade, desenvolvido pela "Bruntland Commission". Este conceito postula a utilização dos recursos do planeta hoje sem prejudicar a sua disponibilidade para as gerações futuras. Coates refere que a sustentabilidade deve ser vista como algo mais do que a implementação de escolhas tecnológicas, devendo reflectir mudanças tecnológicas, sociais, institucionais e culturais e tornando-se o princípio organizador da mente dos cidadãos responsáveis (Coates, 1998: 37, 39).

### **3.4. PAPÉIS DA POLÍTICA TECNOLÓGICA**

A crescente interdependência global nas esferas económicas e tecnológicas e o crescente envolvimento dos governos nos países industrializados no sentido de promoverem a inovação e o avanço tecnológico alteraram profundamente o ambiente para a inovação (Mowery e Rosenberg, 1989: 274).

A aplicação de novas tecnologias é caracterizada por períodos prolongados de aprendizagem, aumentando com o tempo a eficiência da sua aplicação. Estes efeitos de

aprendizagem fornecem uma explicação para políticas governamentais de apoio ao desenvolvimento de tecnologias ou mercados para indústrias intensivas em tecnologia, que se tornarão capazes de sobreviver sem o apoio governamental. Os apoios directos governamentais mais comuns são, segundo Mowery e Rosenberg (1989: 275), os seguintes:

- ◇ Apoio através de subsídios à I&D e ao investimento no desenvolvimento e produção de produtos avançados;
- ◇ restrição no acesso ao mercado interno a produtores estrangeiros de bens similares;
- ◇ restrição ao investimento directo no mercado interno por produtores estrangeiros;
- ◇ políticas de *procurement* que favoreçam os produtores internos de um bem de alta tecnologia.

As políticas científicas e tecnológicas de muitos governos são actualmente no sentido de encorajar uma mais rápida comercialização e realização dos benefícios económicos nacionais, dada a importância crescente da tecnologia como fonte de vantagem económica. O apoio à IF, como no pós-guerra, deixou de ser relevante nos programas de apoio governamental, em detrimento da exploração comercial de novas tecnologias.

A explicação para este facto é a rápida transferência internacional das tecnologias e difusão do conhecimento, o que poderá fazer com que os resultados económicos dos investimentos em IF não sejam atingidos pelo país ou empresa que os realiza. E portanto, as políticas públicas para comercializar ou difundir novas tecnologias na economia são vistas como necessárias para aumentar os resultados económicos nacionais (Mowery e Rosenberg, 1989: 285).

A política de C&T deve, assim, ser modificada de acordo com este novo contexto, deve haver uma consistência entre as políticas das áreas tecnológica e comercial e ultrapassar a política do proteccionismo tecnológico (Mowery e Rosenberg, 1989: 289).

Freeman e Soete fornecem, no seu relatório à EEC Conference de 17 e 18 de Outubro de 1991 (Freeman e Soete, 1991: 3, 4), algumas recomendações de políticas, agrupadas segundo três perspectivas, a primeira com o objectivo de reduzir entraves à difusão nas áreas dos recursos humanos, a segunda com o objectivo de melhorar o ambiente de difusão das TIC e a terceira dirigida à Comissão Europeia como organização supranacional:

1. A primeira recomendação tem como objectivo reduzir alguns dos mais significativos entraves à difusão nas áreas da organização do trabalho, dos recursos humanos (particularmente a falta de especialização e necessidades de formação) e no campo educacional.

As políticas sociais e de recursos humanos têm de ter em conta o crescimento potencial e a eficiência da difusão das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) no contexto do grande Mercado Único Europeu, bem como as possíveis externalidades sociais negativas do seu rápido crescimento. São identificadas como possíveis externalidades negativas a dualidade cada vez maior no mercado laboral, o aumento do desemprego da força de trabalho não especializada, concentrado em minorias étnicas, o abandono da escola e o crescimento das desigualdades regionais dentro da Comunidade, factos que combinados com a cada vez maior mobilidade do trabalho, particularmente o altamente especializado, trarão severos problemas de coesão social na Comunidade Europeia.

Para fazer face a estas situações negativas, ou outras, recomendam (Freeman e Soete, 1991: 9, 10, 11): a) uma maior participação da força de trabalho, que se traduzirá no seu maior comprometimento e no seu envolvimento responsável a todos os níveis, o que requererá formas mais activas de consultar essa força de trabalho, decisões tomadas em conjunto, incluindo diálogo social; b) melhoria da qualidade

da gestão tecnológica através de tomadas de acções por parte da UE que assegurem a expansão da formação da gestão europeia, nomeadamente com o fornecimento de cursos e material sobre casos da literatura tecnológica e aspectos sociais das TIC, com o desenvolvimento de novos mecanismos institucionais como *workshops* internacionais, esquemas de formação cruzados com outros países, que poderiam ser utilizados para gerar redes de conhecimento entre institutos e empresas de práticas de trabalho, formação e educação por toda a Europa; c) difusão do conhecimento de boas práticas, de experiência de gestão e participação da força de trabalho com novas tecnologias nos vários países da UE, providenciando que essa informação fosse disseminada através dos *media* actualmente utilizados e respeitados na área; d) avaliação e investigação sistemática dos obstáculos a tais acções.

Lundvall (1992: 306, 307) por seu lado e a este mesmo propósito refere que o Estado tem um papel importante na organização de um processo democrático de avaliação tecnológica, na medida em que esta mobiliza um espectro mais alargado de agentes económicos do que a intervenção governamental directa, logo pode ser mais eficiente. Estabelece, também, um grau de consenso entre diferentes grupos de interesse, o que faz com que regulamentações não desejadas sejam aceites e eficazes. Como resultado da avaliação tecnológica os governos podem instituir regras e regulamentações a limitar o uso de certas tecnologias. Uma das tarefas mais importantes do governo é guiar a investigação de novo conhecimento para trajectórias que levem a soluções para problemas de ordem ambiental, de pobreza, de fome e de doença.

2. Esta recomendação tem o objectivo mais geral de melhorar o ambiente de difusão das TIC: quer na própria indústria, reforçando a capacidade do sector para responder a novas procuras, quer fora da indústria. As políticas têm como objectivo gerar

novas utilizações para as TIC em áreas de maior preocupação da Comunidade, como o ambiente, congestionamento de tráfego, etc., que podem significar oportunidades para crescimento e novos empregos. O desenvolvimento de uma rede de infraestruturas de telecomunicações integradas, mas não necessariamente única, por toda a Europa é outra das necessidades, caso não se queira atrasar a difusão da procura de novas TIC e da sua utilização.

3. E recomendações dirigidas especificamente à Comissão Europeia como organização supranacional, como por exemplo a coerência nas suas próprias políticas micro-económicas nas áreas da tecnologia, emprego, organização do trabalho, formação e educação. É também, importante que se faça investigação mais detalhada nestas áreas e desenvolver ferramentas de investigação de monitorização sobre emprego permanente.

Freeman (1982: 220, 221) identifica três tipos de políticas tecnológicas, a saber: a) políticas com o objectivo de incentivar as empresas a fazerem invenções/inoações radicais, b) políticas com o objectivo de incentivar a difusão da tecnologia existente relativamente nova e radical e c) políticas com o objectivo de incentivar a difusão interna de tecnologia estrangeira importada, que pareçam particularmente relevantes:

- a) As primeiras, políticas com o objectivo de incentivar as empresas a fazer invenções/inoações radicais, são particularmente relevantes nas fases de recessão, quando o investimento privado parece relutante a este tipo de inoações mais arriscadas. Freeman descreve estas políticas como as políticas de “Schumpeter Mark I”, consistindo desde o apoio financeiro directo a várias formas de apoio indirecto, de modo a diminuir o risco dessas inoações radicais e assim promover a sua emergência, já que não são imediatamente rentáveis.

b) As segundas, políticas com o objectivo de incentivar a difusão da tecnologia existente relativamente nova e radical, são políticas ambiciosas, de longo prazo, e que devem dar especial atenção às necessidades do sistema educacional, dos serviços de saúde e de outros serviços sociais.

A falta de conhecimento que inibe a difusão rápida de novas tecnologias é uma área óbvia e importante de envolvimento político. Portanto, uma política de investimento intangível que se traduz na expansão da educação e formação especializada pode conduzir à adaptação dessas novas tecnologias e originar um contra-ciclo valioso na estratégia de investimento.

A criação e melhoria das infraestruturas de I&D em qualquer país do terceiro mundo, de modo a possibilitar essa educação e formação, é uma condição “*sine qua non*” para o desenvolvimento, não um luxo caro, nem uma alternativa à tecnologia importada. Assim, o reforço da competência científica e técnica dos países do terceiro mundo não pode ser deixada simplesmente ao acaso, como resultado das actividades das MNC’s (Multinacional Companies) e outras forças de mercado. O desenvolvimento sustentável requererá políticas públicas fortes, orientadas para objectivos ambientais e de crescimento (Freeman e Hagedoorn, 1992, p 18, 62).

O apoio do Estado no sentido de possibilitar uma formação contínua é particularmente importante por duas razões (Freeman e Soete, 1991: 12,13): a maior parte das vezes já existem conhecimentos razoáveis, sendo apenas necessário adicionar algum conhecimento ao já existente; e dada a frequência da mudança ser tão elevada, a formação contínua, de adaptação, é indispensável.

O Estado e a Comissão Europeia devem intervir, criando um ambiente favorável, incentivos apropriados e infraestruturas de apoio. Este ambiente favorável, e tendo em conta os princípios didácticos modernos, em que os estudantes aprendem mais

quando procuram soluções para problemas que para eles são importantes, consiste num espaço alargado para a aprendizagem própria, sem um tutorismo detalhado (Lundvall, 1992: 307).

Freeman e Soete (1991: 22, 24, 25, 27, 28, 29) referem ainda que para incentivar a difusão da tecnologia a política científica e tecnológica europeia deve dar um novo ênfase à procura. Nesta perspectiva, o sucesso tecnológico, o ser o primeiro país a inventar ou inovar, não deve ser a prioridade, mas sim prestar mais atenção às condições que permitam uma adopção mais rápida e uma exploração mais eficiente da nova tecnologia.

Para o efeito algumas acções podem ser empreendidas, nomeadamente, a criação de bancos de dados europeus através de uma combinação de entidades públicas e privadas; colocar como exigência às MNC's que pretendam investir na Europa que realizem actividades de I&D e de formação nesse país; revisão de todo o portefólio de programas de I&D da UE com o objectivo de reforçar o desenvolvimento de tecnologias mais limpas e a sua difusão; deve ser dada atenção a um plano de recuperação da Europa de Leste a ser levado em conjunto pelos Governos, indústrias e universidades da UE e dos países de Leste que o desejem.

- c) As terceiras, políticas com o objectivo de incentivar a difusão interna de tecnologia estrangeira importada, têm como objecto convencer os empresários e gestores nacionais bem como os governantes e seus directos representantes de que a tecnologia estrangeira, em determinadas áreas e em certos locais, pode ser mais avançada ou melhor do que a tecnologia interna. Em países como os EUA e o Reino Unido, velhos *leaders* tecnológicos, esta situação é, por vezes, difícil de aceitar. Mowery e Rosenberg (1989: 292) salientam que o apoio à utilização e adopção de novas tecnologias é preferível aos esforços para restringir o fluxo internacional de

investigação e informação científica e tecnológica básica. São necessários esforços mais agressivos para promover a comercialização interna dos resultados de tal investigação. As actividades de investigação das empresas e nações estrangeiras também precisam de ser monitorizadas mais cuidadosamente, através da participação activa em tais actividades e do contínuo acompanhamento do horizonte científico e tecnológico.

Freeman e Hagedoorn (1992: 17, 62, 63) chamam a atenção, no entanto, para o facto de que a tecnologia importada não deve ser vista como uma alternativa à I&D nacional e às OACT. A I&D interna e os SCTN são essenciais para a importação eficiente da tecnologia, nomeadamente, para poderem ser percebidas, adaptadas às condições e recursos locais, como por exemplo, à regulamentação local e melhoradas para competirem mundialmente (Rolo, J.M.; Nabais, Graça; Gonçalves, Fernando, 1984: 27).

Esta situação é especialmente importante para os países menos desenvolvidos e em especial os do terceiro mundo, para os quais, para além da necessidade do fortalecimento da I&D e do SCTN, é essencial facilitar o acesso à tecnologia importada através, designadamente, da implementação no país em causa de MNC's, do investimento estrangeiro, da cooperação inter-governamental, das universidades e de agências internacionais. Freeman e Hagedoorn concluem, relativamente a este aspecto, que é necessário que as organizações internacionais relevantes, isto é, em primeiro lugar o World Bank, a ONU e outras instituições reorientem as suas políticas nestas direcções. Seria, também, interessante a criação de uma nova agência internacional – uma “International Technology Agency (ITA)” nas linhas propostas originalmente por Freeman, Oldham e Turkcan (1966, citado em Freeman e Hagedoorn, 1992, p 63). Tal agência não teria apenas consultores internacionais

ou fontes de *know-how* técnico. A sua função seria aumentar o negócio e tornar o mercado mais competitivo a) subsidiando países do terceiro mundo para aquisição de tecnologia estrangeira (especialmente tecnologias “verdes”), b) providenciando conselhos independentes e informação na escolha da tecnologia, c) fortalecendo a competência do terceiro mundo no que se refere a fazerem escolhas bem informadas, d) operando bancos de dados internacionais abertos a importadores e exportadores de tecnologia.

Portanto, uma combinação de investimento sustentado em actividades tecnológicas nacionais e tecnologia importada financiada, ou parcialmente financiada, por agências internacionais ajudaria a criar um clima favorável ao investimento directo estrangeiro.

Associada à introdução de novas tecnologias surgem, ainda, implicações em termos de política social, sendo esta uma nova prioridade identificada por Freeman e Soete (1991: 7), quer para a UE, quer para os próprios governos nacionais. A política social ao se preocupar apenas com a harmonização dos contratos de emprego, das regras de segurança social e saúde, segurança no trabalho, etc., está a subestimar a importância do ambiente social no processo de mudança. A harmonização daqueles aspectos apenas será viável se for acompanhada pelo desenvolvimento de políticas com o objectivo de melhorar a integração social das novas tecnologias, quer a nível do sector privado, quer público, como por exemplo, a introdução de tecnologias mais limpas.

Caracostas e Muldur (1998: 13) referem que estamos a entrar numa geração de políticas de investigação e inovação de terceira fase. Segundo aqueles autores estas políticas combinam precisamente os objectivos sociais com as prioridades para a dinâmica da inovação, como o primeiro foco da acção política. Nesta terceira geração as razões apresentadas para a intervenção governamental vão desde as imperfeições e falhas de

mercado, até às necessidades de redefinir as características dos sistemas que encorajam a inovação, reconhecendo a existência de objectivos económicos associados e incorporados do interesse colectivo da sociedade.

A necessidade de uma grande mudança na perspectiva da concepção e articulação da política científica e tecnológica é salientada no relatório do Quarto Programa-Quadro de IDT, realizado por um painel de peritos conceituados e coordenado por Viscount E. Davignon, quando é afirmado que é tempo para grandes mudanças, para um avanço tão qualitativo e fundamental quanto a própria criação do Programa Quadro. Esta mudança é no sentido de que o objectivo agora é realizar investigação de um modo mais eficiente e cada vez mais dirigida para ir de encontro às necessidades básicas sociais e económicas, efectuando as mudanças que cada um dos indivíduos deseja (Caracostas e Muldur, 1998: 15), sendo evidente a sua aceitação por parte da Comissão Europeia traduzida no vasto conjunto de documentação e declarações que a tal propósito têm vindo a ser produzidas.

### 3.5. ALGUMAS SUGESTÕES A SEREM SEGUIDAS PELA UNIÃO EUROPEIA

É necessário compreender o novo contexto da inovação onde emergem como condicionantes centrais os seguintes factos: os custos da investigação são cada vez mais elevados; o ciclo de vida dos produtos é cada vez mais curto; o conhecimento e o *know-how* torna-se obsoleto mais rapidamente em resultado da globalização das condições de competição e do encurtamento do tempo tecnológico. Neste novo contexto a cooperação entre empresas e entre estas e as universidades e o governo torna-se um pré-requisito para a sobrevivência. Neste sentido um novo modelo de política de C&T tem que emergir, favorecendo a investigação aplicada à resolução de problemas sociais ou empresariais específicos, modelo este que favoreça redes de intervenientes

heterogéneos, abordagens interdisciplinares, um questionamento constante dos objectivos e resultados segundo as perspectivas económica, social e cultural (Caracostas e Muldur, 1998: 128).

Rothwell e Dodgson (1989: 14, 15, 16, 17) indicam algumas medidas políticas a serem seguidas pela UE<sup>2</sup>:

- ⇒ estabelecer um mercado comum com *standards* e regulamentações comuns. O maior problema na Europa é a falta de uma integração do mercado. É necessário a criação de um verdadeiro mercado comum;
- ⇒ basear a atribuição de fundos da UE na tecnologia em vez de na indústria, o que permitiria a acumulação de *know-how* tecnológico e de mercado em áreas específicas na parte da gestão de fundos;
- ⇒ implantar na UE um esquema idêntico ao dos EUA. Neste esquema (denominado “Small Business Innovation Research”(SBIR) e introduzido em 1982) 12 agências federais, que entre elas financiavam 99% da I&D governamental, solicitavam respostas de pequenas empresas tecnológicas. As avaliações realizadas sugerem que o esquema SBIR teve um sucesso considerável. Um esquema deste tipo poderia ser implantado na UE em conjunto com um fundo de capital de risco, por uma instituição do tipo da “US Small Business Administration (SBA)”;
- ⇒ adoptar políticas de *procurement* (encomendas públicas) por parte das instituições nacionais e da UE, de um modo mais activo, preferencialmente orientadas para a qualidade ou inovação, de fácil acesso para as PME's. Nos EUA a SBA assegura que isso aconteça;

---

<sup>2</sup> IRDAC, Final hearing of IRDAC working party 3, Brussels, 5 th May 1987

- ◇ estabelecer programas de *joint-ventures* especiais de I&D em campos tecnológicos estratégicos, nos quais as PME's pudessem competir e o fizessem efectivamente. Adicionalmente, a Comissão poderia iniciar projectos, envolvendo grandes e pequenas empresas em *joint-ventures* de I&D, demonstrando que quer as grandes, quer as pequenas empresas podem obter benefícios;
- ◇ adoptar um esquema para substituir os custos da contratação de pessoal de I&D nas PME's. Existe uma forte evidência que o acesso, transferência e assimilação de tecnologia externa pelas empresas depende, em larga escala, do seu próprio *know-how*. A Comissão deveria ter em conta que as PME's estão correntemente constrangidas pela falta de tais capacidades;
- ◇ estabelecer bases de dados para PME's que contivessem informação técnica, sobre negócios e comercial, na medida em que muitas PME's queixam-se de ter problemas em obter informações sobre vários assuntos;

Só após a implantação de uma verdadeira política europeia para as PME's de alta intensidade tecnológica, e levada a cabo por uma organização administrativa europeia nas linhas do SBA, é que o potencial das PME's poderá ser explorado eficazmente e dirigido no sentido de obter vantagens competitivas sobre as empresas dos EUA e do Japão.

Para além da necessidade da disseminação do conhecimento através de redes cooperativas, de políticas de formação contínuas, apoio à organização da inovação, os governos precisam de reorientar as suas acções. Caracostas e Muldur (1998: 128) sugerem a necessidade de serem desenvolvidos novos métodos de avaliação e selecção dos projectos de investigação financiados pelo Estado, devendo aqueles, para além da excelência científica e técnica, mostrarem resultados práticos como patentes, publicações, entre outros. Este novo sistema de avaliação deveria providenciar às

entidades governamentais responsáveis pela atribuição dos financiamentos novos instrumentos para os ajudar a decidir sobre o financiamento ou não de determinados projectos de determinada dimensão e duração. Sugerem, ainda, a inclusão de gestores financeiros nos projectos para uma melhor gestão dos fundos públicos.

### 3.6. SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO

O estudo dos SNI (Sistemas Nacionais de Inovação) pode estimular a aprendizagem sobre as instituições nos vários países. Esta aprendizagem é importante por diferentes razões. A base institucional é importante para a aprendizagem técnica. Pode-se, mesmo, dizer que os problemas mais sérios e por resolver do mundo reflectem barreiras às mudanças institucionais e não uma falta de conhecimento técnico (Lundvall, 1992: 310).

Segundo Lundvall (1992: 302), as políticas de inovação divergem de acordo com o perfil de cada SNI, dependendo do que já está criado e do que ainda é necessário criar.

O papel fundamental do Estado é o de providenciar os meios para a aprendizagem através do investimento público em educação e formação, estimular a criatividade e a geração de novidades, preservando o conhecimento e mantendo as opções tecnológicas abertas, ao mesmo tempo que dispersa os custos sociais e privados da mudança.

Esta preocupação de Lundvall (1992: 301) com a educação e formação baseia-se no facto que não se pode supor que o conhecimento evolua por ondas de acidentes e que a aprendizagem é a principal característica da evolução social e económica de uma sociedade. A aprendizagem ao poder ser afectada pelas políticas é um instrumento que pode ser melhor ou pior utilizado no desenvolvimento da sociedade.

Mas como referido por Freeman e Soete (1999: 299) a abordagem actual vai muito para além da análise das componentes educação e I&D dos SNI e abrange um leque muito mais alargado de instituições sociais.

Ou autores (Freeman e Soete, 1999: 302, 303) fazem várias comparações entre países e explicam quais os factores dos respectivos SNI que influenciam o seu crescimento. Uma dessas comparações é entre o Japão, a Rússia e os EUA. Enquanto que nos anos 50 e 60 o sucesso do Japão era frequentemente atribuído ao facto de copiarem, imitarem e importarem tecnologia estrangeira, já que o seu défice nas transacções para licenciamentos e importações de *Know-how* relativamente às exportações era muito elevado nas suas relações com os EUA; nos anos 70, ao se verificar que os produtos e processos japoneses ultrapassavam os americanos, constata-se que aquela explicação não era já adequada, apesar da importação de tecnologia continuar a ser importante. Concluem que o facto do Japão ter ultrapassado os indicadores de realização de I&D dos EUA não é o factor principal para o seu sucesso, uma vez que a Rússia também tinha elevados indicadores de I&D e não alcançou o mesmo desenvolvimento. Os autores apresentam como factores de sucesso no caso japonês a cooperação do MITI com outras organizações governamentais, a indústria e as universidades e de insucesso na Rússia a sua forte componente militar e de não cooperação entre as várias instituições, designadamente da investigação militar com a indústria. Constata-se, assim, que a organização do SNI é factor condicionador ao desenvolvimento de um país.

### 3.7. A IMPORTÂNCIA DA INVESTIGAÇÃO FUNDAMENTAL - RELAÇÃO UNIVERSIDADES / INDÚSTRIA

Rosenberg (1991: 340) salienta a importância crescente da investigação interdisciplinar e o facto desta situação ter criado problemas organizacionais sérios. No mundo académico a investigação depara-se com estruturas de incentivos e prioridades na formação onde o ênfase é dado ao trabalho reconhecidamente disciplinar.

O sistema universitário americano nos passados 40 anos tem tido muito sucesso na combinação do desempenho da IF nas fronteiras científicas com a formação de profissionais futuros. No entanto, a estrutura organizacional actual das universidades americanas em linhas disciplinares, como reflexo das suas estruturas departamentais, coloca algumas limitações sérias à medida que as soluções para problemas de investigação se tornam cada vez mais de natureza interdisciplinar.

Buchberger (1998: 212) refere, também, que não é suficiente que algumas pessoas se especializem ou em IF, Educação Superior ou Cooperação Industrial. O pessoal chave de uma instituição deverá poder contribuir para os três aspectos. A IF é a força motriz, é a base para uma educação actualizada, garante a eficiência e uma IA criativa na cooperação industrial, garantindo também a competitividade internacional e a reputação da instituição.

As Universidades, ao possuírem pessoal especializado naquelas três áreas, passam a ter três níveis de contribuições sociais, tendo que se assumirem responsáveis por essas contribuições (Buchberger, 1998: 213, 214), nomeadamente através de:

1. Contribuições directas através de projectos conjuntos com a indústria, que se traduz na sua cooperação com a indústria;
2. Contribuições indirectas através de programas educacionais com o objectivo de inculcar responsabilidade na acção perante a sociedade;



3. Contribuições filosóficas por pensarem sobre o futuro – a universidade deve estar ciente das necessidades da sociedade local e global.

Uma grande força do sistema universitário americano é o vasto interface que desenvolveu com o mundo industrial com elevado sucesso. No entanto, o financiamento da investigação universitária acarreta o perigo das universidades terem a sua agenda cada vez mais cheia por fontes de financiamento externas daquela natureza comprometendo, assim, a sua autonomia e a sua eficiência como *leaders* em IF.

Na opinião de Rosenberg e Nelson (1994: 345, 346) é, em primeiro lugar, necessário assegurar o apoio governamental à investigação universitária nas disciplinas de engenharia e ciências aplicadas, como nos materiais e nas ciências computacionais, não permitindo que a I&D militar absorva todo o apoio, em detrimento da assistência à indústria. Para tal é necessário estabelecer programas de apoio à investigação universitária que tenham estes objectivos expressos e que também tenham equipamento para que possam assegurar os objectivos pretendidos. Serão necessários comités de aconselhamento informados das necessidades da indústria e critérios de decisão e sistemas de avaliação que sejam sensíveis a estas necessidades.

Mas para que a universidade tenha um papel mais útil na inovação industrial, Rosenberg e Nelson (1994: 346, 347) referem que as relações entre a universidade e a indústria têm de ser mais e mais fortes. Não querem com isto dizer que as universidades devam desenvolver novos produtos e processos. O papel da universidade é na investigação e não no *design* comercial ou desenvolvimento. Uma mudança no ênfase da investigação universitária para uma relação mais extensiva com as necessidades da indústria civil pode beneficiar a indústria e a universidade, se feita de modo correcto, isto é, respeitar a divisão de trabalho entre universidades e indústria, e não levar as universidades a tomar decisões no que respeita à área comercial. Deve-se levar a investigação universitária

para mais perto da indústria, mas ao mesmo tempo respeitar a condição de que a investigação seja orientada no sentido da procura do conhecimento, em vez de retornos práticos de curto prazo, o que pode ser benéfico para ambos.

Lopez (1998: 226) aponta os assuntos que devem ser tidos em conta pela universidade para assegurar que a investigação tenha relevância industrial e logo o seu financiamento:

- ✧ Identificar tópicos únicos na instituição que são relevantes para a indústria;
- ✧ Identificar recursos físicos (equipamento, espaço,...);
- ✧ Organizar as estruturas de modo a gerir as interações e resultados da investigação;
- ✧ Promover a configuração de processos e procedimentos de propriedade intelectual *standards*;
- ✧ Apoiar a transferência de tecnologia.

Para a indústria a interface no que se refere à IF é muito importante e, principalmente, no desenvolvimento da sua própria capacidade interna para a realizar, quer através de transferências de investigadores para as empresas, quer de formação. Segundo Mowery e Rosenberg (1989: 14, 15), as grandes empresas precisam de fazer IF para entenderem melhor como e onde conduzir investigação de natureza mais aplicada, para avaliar o resultado da IA e para perceberem as suas possíveis implicações. A IF, ao providenciar um nível mais profundo de entendimento dos fenómenos naturais, pode servir de guia valioso na direcção a seguir para uma mais elevada probabilidade de resultados na IA.

A IF é, também, indispensável para monitorar e avaliar a investigação conduzida noutros locais. Muita da investigação é realizada pelas Universidades nos EUA, e de modo a explorar o conhecimento que é aí gerado, uma empresa tem de ter uma

capacidade interna para perceber o seu significado e assim beneficiar desse conhecimento.

Rosenberg (1990: 171, 172) indica, ainda, outros factores que podem levar uma empresa a realizar IF, nomeadamente, quando têm uma série diversa de produtos e redes fortes de *marketing* e distribuição que aumentem a sua confiança em colocar as descobertas da IF em alguma utilização comercial e o papel do processo da procura federal, particularmente a procura militar.

Rosenberg e Nelson (1994: 345) referem mesmo que lhes parece irrealista as expectativas de alguns de que se a investigação universitária for bem orientada pode contribuir directamente para a inovação comercial e as crenças de que a indústria privada irá financiar a investigação académica. Vêm como erro considerar a universidade como fonte de solução para o facto da indústria americana estar enfraquecida no desenvolvimento de produtos e processos. Actualmente, vêm como perigo a possibilidade da diminuição da contribuição universitária.

Portanto, a visão de alguns economistas em que o conhecimento não tem um custo está limitada (Mowery e Rosenberg, 1989: 14, 15). A necessidade de manter uma capacidade de investigação para entender, interpretar e utilizar o conhecimento que existe obriga a um custo, pois exige a manutenção de um quadro próprio de cientistas, e para manter esse quadro é necessário dar-lhes liberdade para realizarem IF. A mera existência de *spillovers* e não apropriação, que permite uma “boleia” aos competidores, não é um argumento decisivo para a não realização de IF pelas empresas privadas.

Políticas governamentais macroeconómicas que melhorem o ambiente económico para investimentos de longo prazo podem influenciar positivamente decisões de investimento em IF. A IF é favorecida pela redução das incertezas, pelo aumento da confiança no negócio, e pelo sentido de perspectivas futuras estáveis, incluindo a confiança de que as

próprias políticas governamentais não estarão sujeitas a mudanças frequentes. É também favorecida por impostos baixos e reduções nas taxas de juro (Rosenberg, 1990: 173).

Nesta análise é necessário salientar que o contexto de discussão se centra nos EUA onde predominam as grandes empresas. Num país pequeno como Portugal onde predominam as micro e as pequenas e médias empresas a linha de orientação a seguir pelo sector empresarial não pode necessariamente ser a mesma.

No relatório preparado para o Programa Fast/Monitor, O. Doherty e J. Mc Devitt (1991) analisam os três países menos avançados: Portugal, Irlanda e Grécia face à Globalização. Apesar dos três terem um bom ambiente, quer físico, quer social para a indústria, são os factores específicos da indústria e não os gerais que contam para a competitividade global.

Neste relatório são apresentadas as seguintes fraquezas para os três países:

- “empresas pequenas” e estruturas industriais não integradas;
- mercados domésticos pouco significativos (em termos de mercado-teste) e em declínio;
- sectores tradicionais com capacidades de tecnologia e marketing pobres;
- falta de uma cultura cooperativa e empresarial;
- dependência face a incentivos financeiros por parte da indústria nacional.

Também são apresentadas ameaças, nomeadamente:

- dificuldade de acesso a novas tecnologias e mercados;
- aumento da perda da quota de mercado em mercados domésticos, quer para bens, quer para serviços;
- incertezas quanto ao comportamento futuro e estratégias dos investidores;

- redução do número e variedade dos fornecedores.

Os autores referem que as oportunidades para estes países são:

- a exploração de nichos de mercado;
- processo de trabalho em rede envolvendo outras empresas nacionais e particularmente estrangeiras.

Freeman salienta que neste contexto o que é necessário é ter capacidade para usar as novas tecnologias em algumas indústrias e produzir uma parte da grande variedade de novos produtos e serviços apropriados às condições locais, recursos e vantagens comparativas. Para tal será necessário o esforço conjunto de várias empresas e instituições (Freeman, citado em J. Assis, 1996).

Um Sistema de Inovação que tenha uma boa política de difusão da inovação, não só no sentido de a dar a conhecer, mas também na sua correcta utilização é essencial para um país com as nossas características. Só assim será possível ultrapassar o *gap* tecnológico em relação aos países mais desenvolvidos.

Ao analisarmos os pequenos países avançados constatamos que eles têm determinadas características comuns que lhes permitiram esse avanço, nomeadamente, infraestruturas desenvolvidas, investigação e educação e sistemas de formação, bem como especialistas em gestão. Como é referido por Perez e Soete (citado em J. Assis, 1996), o que permite aos pequenos países acompanharem a evolução é o entrar cedo nos novos sistemas tecnológicos. A situação não se pode deixar arrastar até um nível em que depois já é difícil alcançar. E para que tal seja possível é necessário que o Sistema Nacional de Inovação o permita, através da combinação de tecnologia importada e adaptação e desenvolvimento locais.

E, num país pouco desenvolvido em que as empresas ainda não se consciencializaram deste novo contexto concorrencial, a intervenção do Estado no que respeita à definição

de políticas no apoio às mudanças tecnológicas e na organização e gestão dos recursos disponíveis é muito importante.

Na relação universidade/indústria existe ainda um outro factor relevante, é que as universidades também têm um papel muito significativo no que se refere ao “desenvolvimento sustentável”. Scott (1998: 222) como já vimos, define este conceito como tentar satisfazer as necessidades do presente sem comprometer que gerações futuras possam satisfazer as suas. Com base nesta definição sugere possibilidades de acção para a investigação universitária tendo em conta os seguintes objectivos genéricos:

- Desenvolver processos que não desperdicem materiais;
- Ampliar o uso do conhecimento em novas tecnologias de informação, biotecnologia e materiais avançados para reduzir os problemas ambientais e ao mesmo tempo aumentar a produtividade económica;
- Alargar a utilização de fontes de energia renováveis de modo a reduzir ou eliminar a nossa dependência nos combustíveis fósseis;
- Aprofundar o desenvolvimento de comunidades sustentáveis baseadas no uso eficiente do espaço, na maior conversão dos materiais e recursos energéticos e na redução de transportes;
- Melhorar o modo de vida das comunidades e desenvolver processos mais eficientes de administração e planeamento que demonstrem o modo de vida ecológico que é económica e socialmente desejável.

Parte-se do princípio que as universidades têm os recursos intelectuais necessários para desenvolver comunidades (ecologicamente) sustentáveis e para transferir este conhecimento para a comunidade global. Os novos desafios que se colocam exigem

também uma profunda transformação do conceito de responsabilidade social das universidades, facto que exige um novo relacionamento entre os actores cujos papéis exibem maior poder na configuração do futuro.

#### 4. PORTUGAL NA ENCRUZILHADA DO DESAFIO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

##### 4.1. EVOLUÇÃO HISTÓRICA

No relatório realizado pela OCDE (1986: 17, 18, 19, 22) é apresentada uma breve evolução histórica de Portugal após a Revolução Industrial. Com o despontar desta revolução Portugal começou a ficar para trás da Europa em termos económicos e sociais, tendo o *gap* aumentado durante a segunda metade do século XIX. Apesar das tentativas para reformar a educação e desenvolver as ciências, o nível tecnológico do sistema de produção permaneceu muito baixo durante todo este período e até meados do século XX.

Portugal viveu num estado monárquico até 5 de Outubro de 1910, momento em que foi proclamada a República. O período de 1926 a 1928 foi de Ditadura militar, denominando-se de Estado Novo o período de 1928 a 1974. Este regime confinou-se a combater a inflação, equilibrar o orçamento e libertar o país da sua dívida externa. As burocracias necessárias impediam qualquer espírito empreendedor e o clima de paz social e baixos salários impostos pela Ditadura não foram devidamente aproveitados, bem como a exploração das colónias para promover o investimento, estimular o crescimento, transformar a agricultura e modernizar o país.

Apesar de poupado dos efeitos da II Grande Guerra, Portugal encontrava-se em 1950 com 49% da sua força de trabalho ocupada na agricultura, um baixo nível de capital fixo e mais de dois terços das suas exportações concentradas em produtos agrícolas, alimentares e mineiros.

Foi com a II Grande Guerra que, devido às dificuldades em obter fornecimentos, se verificou o “arranque” da industrialização em Portugal, tendo sido o incentivo a substituição das importações.

No final da guerra a indústria nascente teve de ser protegida por um sistema com duas vertentes (Gonçalves e Caraça, 1986a: 93): a) contra a competição externa, através de barreiras de direitos alfandegários, que se traduziu numa política aduaneira denominada «armamento pautal da zona do escudo»; b) contra a competição interna, através de meios de condicionamento que requeriam licenças para qualquer associação industrial, aumentando as situações de privilégio e monopólio, a denominada Lei do Condicionamento Industrial. Este sistema prolongou-se até 1974, sufocando qualquer iniciativa dinâmica, não se desenvolvendo o gosto pelo risco e capacidade empresarial.

Na década de 50 duas grandes mudanças estimularam o crescimento económico: a introdução do planeamento económico em 1953 e o acesso à EFTA (European Free Trade Association) em 1959. Verificou-se, assim, a abertura do Estado Corporativista ao mundo, o que permitiu o aumento do nível tecnológico da indústria portuguesa, melhorou a distribuição de recursos e aumentou a dependência da economia portuguesa. O resultado foi uma das mais altas taxas de crescimento do rendimento per capita do mundo (7.1%), que apenas foi superada tanto por alguns países exportadores de petróleo como pelo Japão com 8.7% e pela Coreia do Sul com 7.5%.

Com o começo da guerra contra os movimentos de libertação nacional nos territórios africanos (Angola, Moçambique e Guiné-Bissau) a situação reverteu. A persistência do Governo nesta guerra fez com que fossem gastos mais de 40% do orçamento da Metrópole e mais de 50% dos recursos totais da “área portuguesa comum”.

A Revolução de 25 de Abril de 1974 trouxe sérias consequências para a economia portuguesa, nomeadamente o regresso de 700 000 “retornados” e vários milhares de militares, o que provocou falta de casas e escolas e obrigou o Estado a dar subsídios e assistência. Foi, também, uma perda de mercado fornecedor e comprador.

O Estado procedeu à elaboração de uma reforma económica. Esta foi apresentada no DL n.º 203 de Maio de 1974 e compreendia um elevado número de medidas, entre elas:

- Eliminação do proteccionismo e do condicionamento industrial;
- Liberalização das relações económicas internacionais e do movimento de capitais;
- Adopção de novas medidas para a intervenção governamental em sectores básicos;
- Reforma do sistema de crédito e das estruturas bancárias, nacionalização dos bancos e das instituições de crédito;
- Nacionalização de companhias de seguro;
- Reforma do sistema de propriedade da terra;
- Controle de preços e trocas;
- Introdução de nova legislação sobre o trabalho, uniões de comércio e greves;
- Melhoramento dos benefícios fiscais e esquemas de segurança.

O período de 1974-76 foi caracterizado por alguma desorganização e transição e o período de 1977 a 1982 foi de crescimento relativamente satisfatório. Neste período o mercado de trabalho tornou-se mais inflexível devido ao maior número de pessoas à procura de emprego, a inflação não diminuiu como nos outros países da OCDE, permanecendo perto dos 22%, sendo o desequilíbrio externo um problema constante. A dívida externa chegou aos 65% do PIB em 1982 e 70% em 1983.

A meados de 1983 o governo introduziu um programa correctivo de curto prazo. No entanto, o “Survey Economic 1983-1984 - Portugal” da OCDE refere que no longo prazo seriam, ainda, necessárias acções estruturais radicais para reduzir a dependência de Portugal em certas fontes de fornecimento externas e ao mesmo tempo melhorar a competitividade das exportações.

Estas reformas são essenciais para a aplicação da C&T ao sistema económico e constitui um pré-requisito para tal.

## 4.2. A INSTITUCIONALIZAÇÃO DA COORDENAÇÃO DA POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

### 4.2.1. A JNICT

A JNICT (Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica) foi instituída pelo DL n.º 47/791 de 11 de Julho de 1967, em resultado da recomendação da “OCDE Pilot Teams’ Project Report” (OCDE, 1986: 32). Ruivo afirma que a JNICT não foi o resultado deste relatório. “É difícil saber se a aceitação por parte do Governo Português da necessidade de um organismo deste tipo foi influenciado pelo trabalho em curso do relatório da Equipa-Piloto da OCDE, mas com certeza não foi o seu resultado” (Ruivo, 1998: 217, 218). Segundo esta autora, “a criação da JNICT esteve relacionada com um grave acidente ambiental” (Ruivo, 1998: 285).

Apesar de por estatuto ter estado sob a tutela do Gabinete do Presidente do Conselho até 1975, a Junta foi, por delegação do Primeiro Ministro, ligada a todos os departamentos ministeriais.

A JNICT, ao longo da sua existência, esteve sob a alçada de vários Ministérios. Passou pelo Ministério da Educação, da Cultura e Ciência, Finanças e Assuntos Económicos, Planeamento e Cultura e Coordenação Científica. Em 1983 esteve novamente sob a alçada do Primeiro Ministro. A interpretação de Ruivo (1998: 219) para estas alterações constantes foi o “resultado de diferentes perspectivas relativamente ao fomento da investigação, considerando uma das perspectivas a investigação como um «investimento», a outra relacionada com uma perspectiva «cultural»”.

As suas principais funções eram (com a revisão pelo DL n.º 519-51/79 de 29 de Dezembro de 1979 continuaram as mesmas aquando da sua instituição) “planear, coordenar e promover a investigação científica e tecnológica” em Portugal.

No entanto, a falta de vontade política de fortalecer o SCT nacional, os raros encontros do Conselho Geral (o seu órgão mais importante) e a subserviência da Junta aos Ministérios técnicos e sectoriais impediram-na de desempenhar efectivamente as suas funções interministeriais de planeamento, coordenação e promoção (OCDE, 1986: 32). Segundo Marciano da Silva (1991: 50) a “sua actividade não teve particular impacto na comunidade científica nacional até 1978, data em que o primeiro programa de contrato de investigação foi desenvolvido e implementado”.

Pelo menos um Governo - II Governo Constitucional do Dr. Mário Soares - tentou ultrapassar a falta de coordenação dos órgãos interministeriais. Pela Resolução n.º 125/78 de 12 de Julho de 1978 foi instituída uma Comissão Interministerial para a definição da política de investigação científica. Esta Comissão nunca existiu realmente em resultado da queda do Governo (OCDE, 1986: 39).

No Governo de Pintassilgo - V Governo Constitucional - foi pela primeira vez criada uma Secretaria de Estado de Ciência (SEC). Esta secretaria ficou responsável pelo Conselho Superior de Ciência e Tecnologia, pela JNICT e integrou, também, o INIC (Instituto Nacional de Investigação Científica). O Conselho Superior de Ciência e Tecnologia foi criado junto do Secretário de Estado da Ciência, que por sua vez estava sob a égide do Ministério da Cultura e da Ciência (DL n.º 498-C/79 de 21 de Dezembro de 1979). Este Conselho nunca chegou a reunir (OCDE, 1986: 39).

Em Fevereiro de 1982 a política científica e tecnológica nacional conheceu nova estruturação vertida no DL n.º 48/82 de 17 de Fevereiro. Este decreto previa que a responsabilidade da política científica e tecnológica nacional fosse da responsabilidade do Conselho de Ministros, sob proposta do Ministro da Cultura e Coordenação Científica. Foi, também, criado o Conselho Nacional de Investigação Científica e

Tecnológica (CNICT) no âmbito do mesmo Ministério, que também nunca reuniu (OCDE, 1986: 41 e SEIC, 1986: 21).

A estruturação assinalada foi de pouca dura uma vez que em Julho de 1983 a JNICT deixou de estar sob o controlo do Ministro da Cultura e Coordenação Científica e voltou a estar, mais uma vez, sob o controlo do Conselho de Ministros (art.º 7º d do DL n.º 344 de 25 de Julho de 1983, citado em OCDE, 1986: 34).

Em 1985 a coordenação da investigação foi retirada ao Conselho de Ministros e atribuída ao Ministério do Plano e da Administração do Território (MPAT). É criada, a Secretaria de Estado da Investigação Científica (SEIC) sob tutela daquele Ministério, tendo ficado a JNICT sob tutela da SEIC. Em 1987 a SEIC passa a designar-se Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia (SECT), também na dependência do então Ministério do Planeamento e da Administração do Território (esta situação encontra-se mais detalhada no capítulo 4.3.1.). No Quadro 2 apresentam-se os vários presidentes da JNICT desde a sua constituição, os períodos dos seus mandatos e de que organismo dependiam.

**Quadro 2 - Presidentes da JNICT**

<b>Presidentes</b>	<b>Mandato</b>	<b>Ministério</b>
Professor Francisco de Paula Leite Pinto	Julho 67 a Outubro 71	Conselho de Ministros
Dr. João Maurício Fernandes Salgueiro	Janeiro 72 a Outubro 74	Conselho de Ministros
Professor Fernando Roldão Dias Agudo	Outubro 74 a Setembro 76	Conselho de Ministros até 1975
Professor Doutor Adérito de Oliveira Sadas Nunes	Outubro 76 a Junho 77	Sob vários Ministérios
Professor Doutor José Caetano Pinto Mendes Mourão*	Agosto 79 a Setembro 85	Sob vários Ministérios
Professor Doutor José Mariano Rebelo Pires Gago	Maio 86 a Maio 89	SEIC (de Dezembro 85 a Setembro 87) – Professor Doutor Eduardo Romano Arantes e Oliveira SECT (de Setembro 87 a ...) – Professor Doutor Eduardo Romano Arantes e Oliveira (até 1988) SECT – Professor Doutor José Pedro Sucena Paiva (de 1988 a ...)
Professor Doutor Engenheiro Carlos Eduardo do Rego da Costa Salema	Maio 89 a Setembro 92	SECT – Professor Doutor José Pedro Sucena Paiva (... a 1991) SECT - Professor Doutor Manuel Fernandes Thomaz (de Dezembro de 1991 a ...)
Professor Doutor Mário Adolfo da Rocha Monteiro Barbosa	Setembro 92 a Fevereiro 94	SECT - Professor Doutor Manuel Fernandes Thomaz
Professor Doutor Fernando Cardoso Ramôa Ribeiro	Julho 94 a Julho 97	SECT (...a Novembro 95) - Professor Doutor Manuel Fernandes Thomaz (... a Outubro 1995)

\* No período em que exerceu funções de Secretário de Estado da Investigação o Professor João Caraça exerceu funções de Presidente Interino. Após a morte do Professor Mendes Mourão o Dr. Mário de Abreu foi igualmente Presidente Interino até à tomada de posse do Professor Mariano Gago.

Fonte: Pesquisa da autora junto do secretariado da FCT

Através da Lei Orgânica 374/88 de 21 de Outubro de 1988 a JNICT foi, então, novamente reestruturada. O objectivo foi assegurar uma maior flexibilidade, reforçar as suas acções graças a uma participação mais activa da comunidade nacional de C&T e consolidar o seu papel de agência financiadora e ao mesmo tempo assegurar rigor nos procedimentos de selecção e transparência nos processos de decisão (OCDE, 1993: 42).

A partir de 1993 foi atribuída uma nova área de actividade à JNICT, decorrente da extinção do INIC em Novembro de 1992, o apoio aos centros de investigação

universitários, que se traduziu a partir de 1994 no Financiamento Plurianual das Unidades de I&D (Ramôa Ribeiro, 1998: 168, SECT, 1995a: 5).

#### 4.2.2. O INIC

O INIC - Instituto Nacional de Investigação Científica foi instituído pelo DL n.º 538/76 de 9 de Julho para substituir o IAC - Instituto de Alta Cultura, fundado em 1936 e subsequentemente reorganizado várias vezes, que por sua vez substituiu a Junta de Educação Nacional criada em 1929.

O INIC foi criado com parte dos serviços centrais do Ministério da Educação e Investigação Científica, tendo-lhe sido atribuída autonomia administrativa e financeira. De acordo com a legislação, a sua principal função era “ajudar a desenvolver a investigação científica e definir, coordenar e implementar a política nacional para a ciência e também definir e implementar um plano para a formação da mão-de-obra qualificada necessária para o desenvolvimento do país (OCDE, 1986: 49).

O INIC em 1980 possuía 123 centros, dos quais, 40 nas Ciências Exactas e Naturais, 26 nas Ciências Médicas, 16 nas Disciplinas de Engenharia, 21 nas Ciências Sociais e Humanas e 20 nas Ciências Agrárias (Mil-Homens, 1985: 21).

A estrutura de dupla direcção relativamente aos centros de investigação, decorrente da localização destes nas instalações das universidades, trazia algumas desvantagens (OCDE, 1986: 52), com efeito:

- As universidades pareciam incapazes de estabelecer uma política científica de longo prazo, ou mesmo planear as suas próprias actividades educacionais aos níveis de mestrado e doutoramento;

- O INIC, por seu lado, era incapaz de formular uma política de formação de mão-de-obra científica e técnica, já que as carreiras da maior parte do pessoal, nos centros de investigação, dependia da autoridade da universidade.
- As universidades e o INIC pareciam ignorar os critérios modernos de planeamento, avaliação e controlo.

Apesar desta situação, em 1980, pelo DL n.º 415/80, foi introduzida uma inovação importante no SCT português: a “profissão” e a “estrutura de carreira” dos cientistas investigadores, pela primeira vez reconhecida e definida pela lei, muito embora seja discutível a orientação que ainda hoje prevalece neste domínio em que as afinidades com a carreira docente universitária introduzem configurações pouco adequadas às funções dos investigadores, nomeadamente no âmbito dos Laboratórios do Estado.

Em 1991 pretendeu-se a reformulação do INIC com vista à sua abolição. O DL n.º 451/91 de 4 de Dezembro no seu art.º 11.3 legislava nesse sentido, sendo para tal colocado sob a tutela do MPAT. O Ministro estava a nomear (Despacho 22/91 de 7 de Janeiro) uma comissão para a Reestruturação dos Organismos de Investigação Científica e Tecnológica no âmbito do seu Ministério (OCDE, 1993: 56). A extinção do INIC é consumada em Julho de 1992, apesar do exame à política científica portuguesa realizado pela OCDE não o recomendar, devendo ser mantidos «dois organismos de referência independentes para o financiamento da investigação académica» e de ser reforçado o papel do INIC (OCDE, 1992, citado em Mariano Gago, 1992: 122).

A Comissão recomendou a criação de um novo instituto, o Instituto Nacional de Investigação Científica e Tecnológica (INICT), de um Conselho Nacional para a Ciência e a Tecnologia (CNCT) para substituir o Conselho Superior para a Ciência e a Tecnologia (CSCT) e o estabelecimento de um comité para a política nacional de C&T e avaliação de programas (CNA).

O INICT destinava-se a substituir a JNICT; o CNCT não seria tutelado pelo Ministro, mas por uma personalidade independente "de grande competência e reputação internacional". A CNA substituiria a "secção de avaliação" do CSCT (OCDE, 1993: 57).

### 4.3. A INSTITUCIONALIZAÇÃO AO NÍVEL GOVERNATIVO

#### 4.3.1. A SECT - SECRETARIA DE ESTADO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

O DL n.º 497/85 de 17 de Dezembro que aprova a Lei Orgânica do X Governo Constitucional cria o Ministério do Plano e da Administração do Território (MPAT) que compreende a Secretaria de Estado da Investigação Científica (SEIC), também criada por este decreto. Neste Ministério foi integrada a JNICT e o Conselho Nacional para a Investigação Científica e Tecnológica, anteriormente integrados na Presidência do Conselho de Ministros. A responsabilidade governamental para com a ciência e tecnologia é, assim, acometida à SEIC pelos decretos 497/85 e 17/86. Passa, então, a ser a SEIC o órgão do governo responsável pela coordenação global, nacional e internacional, do SCT português (OCDE, 1993: 41). O Ministro delegou à SEIC todas as suas prerrogativas e responsabilidades no campo da C&T, incluindo a tutela da JNICT. Em 1987 pelo DL n.º 329/87 de 23 de Setembro a SEIC passa a designar-se Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia (SECT) sob tutela do agora Ministério do Planeamento e da Administração do Território (MPAT).

No entanto, como as universidades e os laboratórios não estavam todos sob o mesmo Ministério, a SECT não tinha poderes de intervenção directa nas várias áreas sectoriais, sendo a sua actividade principalmente de "orientação, aconselhamento e proposta para o estabelecimento de políticas articuladas" (SECT, 1995a: 3).

Foi, também, criado o Conselho Superior de Ciência e Tecnologia (CSCT) pelo DL n.º 22/86, de 17 de Fevereiro, e reestruturado pelo DL n.º 188/90, de 7 de Julho, sob o Ministério do Planeamento e da Administração do Território. Este Conselho foi criado com o objectivo de substituir o Conselho Nacional para a Investigação Científica e Tecnológica, que nunca funcionou, e que tinha como função central a de aconselhar o governo em todas as questões relacionadas com a C&T (OCDE, 1993: 42). Em 1995 verificou-se uma nova reestruturação, materializada através do DL n.º 8/95 de 18 de Janeiro, com o objectivo de reforçar as competências do Conselho no domínio da avaliação das políticas e programas de I&D, através do desenvolvimento de estudos que o permitissem (SECT, 1995a: 4).

Segundo a OCDE (1993: 104) a criação do CSCT foi uma mudança importante na política científica e tecnológica portuguesa. Este órgão, para além da função de aconselhamento, tinha, também, como tarefa a formulação da política científica e tecnológica, bem como a definição das respectivas prioridades, coordenação das actividades de I&D e dos programas de inovação e definição de *standards* de avaliação das actividades de I&D. Contudo, apontam alguns autores que a actividade do Conselho se limitou a dar conselhos sobre decisões já em fase avançada de formulação. E que as suas sugestões permaneciam desconhecidas para a comunidade científica e tecnológica e para o público, em geral.

Em 1986 foram, também, criadas comissões coordenadoras de investigação (CCI) com funções de coordenação da investigação e detecção de oportunidades científicas, um Conselho Consultivo da JNICT e grupos de trabalho voltados para áreas-problema identificadas como especialmente importantes para a sociedade portuguesa pelo DL n.º 28/86 de 19 de Fevereiro, (Ruivo, 1998: 258 e SEIC, 1986: 45, 46).

#### 4.3.2. O MCT – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA

Com a subida ao poder do XIII Governo Constitucional (DL n.º 296-A/95) foi criado o Ministério da Ciência e da Tecnologia. O Governo pretendia, com a criação deste Ministério, dar uma maior focalização e autonomia à política de Ciência e Tecnologia. Esta orientação está explícita nos objectivos programáticos deste Governo, tendo sido dedicado um capítulo do programa do Governo àquela matéria.

Na anterior estrutura a JNICT era um organismo equivalente a uma Direcção Geral, executor/promotor de acções, que coordenava a actividade de instituições espalhadas por várias tutelas. Com a nova situação pretende o actual governo que o Ministério trace orientações políticas e imponha, em pé de igualdade com os outros ministros, os seus pontos de vista decorrente do facto de ter assento no conselho de Ministros. O Ministério da Ciência e da Tecnologia não tem Secretarias de Estado, de acordo com a actual orgânica que o rege. Ao MCT estão ligados diversos organismos de entre os quais se destacam a Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), o Instituto de Cooperação Científica e Tecnológica Internacional (ICCTI) e o Observatório das Ciências e das Tecnologias (OCT). Estes três organismos, *grosso modo*, repartem as funções da antiga JNICT. Para além destes organismos há outros como a Unidade de Ciência Viva, a Unidade de Apoio à Educação Ciência e Tecnologia, a Missão para a Sociedade da Informação, o Gabinete de Gestão do Programa PRAXIS XXI, a Unidade de Apoio à Rede Telemática Educativa e a Unidade de Apoio à Educação Científica e Tecnológica.

Estão previstas e a funcionar outras instituições com ligação a outros Ministérios. Neste caso está a Agência da Inovação (AI), de direito privado, de que são accionistas a FCT e o IAPMEI (Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas Industriais), e a Fundação de Cálculo Científico Nacional (FCCN), de que são accionistas a FCT, o

Conselho de Reitores das Universidades Portuguesas e o LNEC (Laboratório Nacional de Engenharia Civil).

Na Lei Orgânica (DL n.º 144/96), implementada em Agosto de 1997, ainda estão previstos outros órgãos:

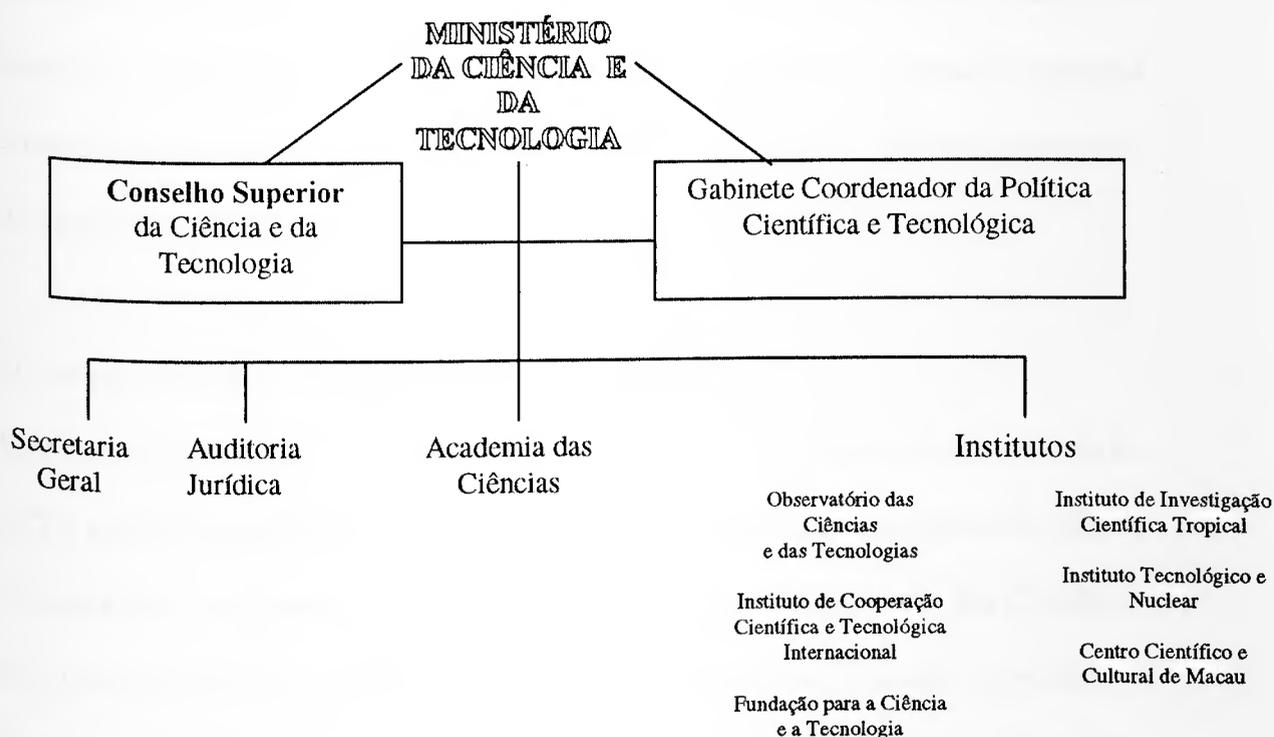
- Conselho Superior de Ciência e Tecnologia (organismo de aconselhamento do ministro);
- Conselhos Científicos, de natureza disciplinares (seis conselhos, cada um com seis conselheiros a funcionar dentro da FCT);
- Colégios de Especialidades, no total de 15, organizados por domínios científicos, onde estão representadas todas as áreas.

Segundo a opinião dos responsáveis pela condução da política de C&T em Portugal a complicação da implementação dos Colégios de Especialidade reside no facto de que destes emanam, por eleição, certas pessoas para os Conselhos Científicos (Conselhos Científicos e Conselho Superior de Ciência e Tecnologia). Naqueles Colégios todos os doutorados estão representados por áreas de actividade. O processo de constituição iniciou-se com a consulta dos Conselhos Científicos das Universidades, Reitores, Conselho das Universidades Politécnicas, Academia de Ciências, Laboratórios do Estado e outros, para se pronunciarem sobre as propostas dos Colégios de Especialidade e as áreas dos Conselhos Científicos a que se têm de juntar. Este processo que está a decorrer, deve ser feito com cuidado sobretudo nas fronteiras da divisão.

De acordo com as intenções explicitadas pelo Governo os Colégios de Especialidade são estruturas de representação, onde se pretende que as pessoas se encontrem, discutam e debatam de uma forma institucionalizada. Depois da constituição destes colégios haverá um processo de recenseamento que abrangerá os 6000 doutorados cuja actividade é desenvolvida em Portugal e os doutorados portugueses no estrangeiro,

devendo cada um deles escolher o Conselho a que pertence. O que é facto é que foram bastante tímidos os passos dados na respectiva implementação a que não é estranha seguramente toda a complexidade envolvida e os níveis de operacionalidade expectáveis.

**Figura 2 – Organograma do MCT**



Fonte: Decreto-Lei n.º 144/96

As funções da JNICT passaram para a Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), para o Observatório das Ciências e das Tecnologias (OCT) e para o Instituto de Cooperação Científica e Tecnológica Internacional (ICCTI). A visão do MCT, vertida nas leis orgânicas das respectivas instituições, dá-nos o seguinte quadro relativamente àquelas três principais instituições de execução do Ministério:

### **A Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT)**

A Fundação para a Ciência e a Tecnologia mantém as funções de abertura de concursos, de avaliação, de atribuição de financiamentos, de acompanhamento científico e técnico de projectos e de instituições científicas.

A Lei Orgânica da Fundação para a Ciência e a Tecnologia (DL n.º 188/97) define como competências deste organismo: promover a realização de programas e projectos nos domínios da investigação científica e do desenvolvimento tecnológico, financiar ou co-financiar programas e projectos acompanhando a respectiva execução, promover a criação de infra-estruturas, promover a formação de Recursos Humanos, celebrar contratos-programas, avaliar a actividade de C&T e a divulgação, difusão e promoção de iniciativas tendentes à generalização da C&T.

### **O Observatório das Ciências e das Tecnologias (OCT)**

O Ministério de Ciência e da Tecnologia decidiu criar um organismo independente da FCT e atribuir-lhe as funções de observação, de estatística relativa ao sector da Ciência e Tecnologia e sua gestão. Para o efeito foi constituído o Observatório das Ciências e das Tecnologias (OCT) com as seguintes funções: assegurar o acesso, a recolha, o tratamento e a difusão da informação científica e técnica, elaborar e manter actualizados o inventário do potencial científico e tecnológico nacional, apoiar a preparação do orçamento de ciência e tecnologia e colaborar na planificação das actividades. A observação e recolha de dados torna-se assim independente das entidades financiadoras, garantido, segundo a perspectiva do Ministro, a fiabilidade dos dados colhidos e trabalhados.

Na ex. JNICT foi criado pela primeira vez um serviço desta natureza em 1973 pelo DL n.º 627/73 de 24 de Novembro, o Serviço de Inventário e Análise de Recursos (SIAR).

Em 1986 foi reestruturado pelo DL n.º 130/86 de 7 de Junho e passou a designar-se Serviço de Estatísticas e Fomento de Recursos (SEFOR) e pelo DL n.º 201/94 de 22 de Julho foi adoptada a denominação de Gabinete de Planeamento e Estatística (GPE). Estes serviços tinham precisamente aquela função de divulgação da informação sobre ciência e tecnologia em Portugal.

O Observatório iniciou a sua actividade em regime de instalação em 1996.

### **O Instituto de Cooperação Científica e Tecnológica Internacional (ICCTI)**

Com a criação do MCT e a reestruturação dos serviços da JNICT foi também criado um organismo autónomo virado para as relações internacionais em ciência e tecnologia, o Instituto de Cooperação Científica e Tecnológica Internacional.

Segundo o explicitamente afirmado pelo Governo, Portugal, pela sua dimensão e pelo seu grau de dependência face ao exterior, tem de potenciar as relações internacionais nesta área. É muito importante que estas relações sejam bem geridas, para tirar delas todos os benefícios inerentes a laços duradouros e fortes de cooperação. Com a adesão à Comunidade Europeia, esta função adquiriu mais importância pois uma parte dos investimentos em I&D provêm de projectos financiados por Bruxelas. A obtenção destes fundos requer uma atenção especial em termos de negociação, participação nas decisões, divulgação de informação, apresentação de candidaturas e acompanhamento dos projectos de modo a que seja garantida qualidade de execução. Numa óptica de intensificação e de globalização dos processos ligados ao conhecimento torna-se indispensável que não seja descorada a cooperação entre Estados e Organizações Internacionais na área Científica e Tecnológica. A adesão de novos países à Comunidade Europeia e a redução dos fundos que nos são destinados, coloca a questão de actuação em parceria, sobretudo ao nível de programas que envolvam vários Estados.

Particularmente interessante é considerada a participação em Programas Quadro, no âmbito da adesão dos países do Centro e Leste Europeu.

Outra orientação deste instituto tem a ver com o estreitamento das relações com os países de expressão portuguesa, onde de futuro irão surgir novas oportunidades e onde temos de nos posicionar com alguma antecedência face a outros Estados mais avançados no domínio da C&T.

## 5. O ESPAÇO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO EM PORTUGAL E SUA CARACTERIZAÇÃO

São reconhecidos tradicionalmente quatro sectores de instituições executoras de I&D: o Estado, o Ensino Superior, as Instituições Privadas sem Fins Lucrativos (IPsFL) e as Empresas.

### 5.1. O ESTADO

Neste sector são incluídos os Laboratórios e Organismos do Estado, executores de I&D e prestadoras de serviços de componente tecnológica a todos os interessados. Para além destas unidades, fazem parte, também, o Ministério da Ciência e da Tecnologia e os diversos organismos a ele ligado, nomeadamente, a Fundação para a Ciência e a Tecnologia, o Instituto de Cooperação Científica e Tecnológica Internacional, e o Observatório das Ciências e das Tecnologias, que vieram substituir a antiga estrutura: a JNICT sob tutela da SECT, que por sua vez estava sob a tutela do MPAT. Aqueles três organismos repartem entre eles as funções da antiga JNICT.

No século XIX foram criados alguns laboratórios, como o de medicina, biologia marítima, saúde pública, investigação tropical, entre outros (OCDE, 1986: 55, 57). Baptista (1996: 52, 53) enumera os laboratórios/institutos que foram criados no século XIX, designadamente, o Laboratório da Casa da Moeda criado em Lisboa em 1801, a Escola Politécnica criada em 1837 por Sá da Bandeira e a Academia Politécnica criada no Porto também em 1837.

O autor (Baptista, 1996: 54, 55) refere ainda que já em 1772 o Marquês de Pombal tentou reformar o sistema educativo, tendo sido enviados bolseiros para estudar em

Londres e Edimburgo e procurado organizar uma Escola de Medicina e Cirurgia, mas só em 1825, no reinado de D. João VI foram criadas as Régias Escolas de Cirurgia de Lisboa e Porto, que em 1836 se passaram a chamar Escolas Médico Cirúrgicas. Em 1832 foi fundada a Sociedade de Ciências Médicas de Lisboa e em 1853-54 foi fundado em Lisboa o Observatório Central Meteorológico de Lisboa na Escola Politécnica (Observatório de D. Luís). Em 1851 foram criados em Lisboa e no Porto Institutos Industriais e Comerciais e em 1852 o Instituto de Agronomia.

Durante o século XIX funcionaram ainda três observatórios, o Real Observatório de Coimbra, o Real Observatório da Marinha Grande e o Real Observatório de Lisboa, mas só este último desenvolveu plena actividade científica, o da Marinha Grande foi extinto em 1873 (Baptista, 1996: 59).

Verificou-se também um pequeno renascimento da Medicina em Portugal com a fundação dos Institutos de Bacteriologia em 1892 e de Higiene em 1899 e a criação da Escola de Medicina Tropical e o Hospital Colonial em 1902. Miguel Bombarda criou em 1897 um Laboratório de Histologia (Baptista, 1996: 60).

Apesar de se terem verificado iniciativas significativas, Baptista (1996: 63) conclui que é história das nossas criações que estas apesar de prometedoras de início praticamente não sobrevivem à morte ou afastamento dos seus criadores.

Em Portugal, os institutos de investigação/laboratórios públicos mais importantes foram criadas já no nosso século, na década de 30 e seguintes (ver Anexo II).

Segundo Ruivo (1998: 169) “a criação de laboratórios estatais esteve claramente relacionada com a «procura social», expressa pela pressão política sobre o Estado por figuras dominantes da cena económica portuguesa”.

Um aspecto interessante da evolução do SCTN, no que respeita a este sector, foi a alteração da posição dominante do Estado, na figura dos seus laboratórios para as

universidades. Os indicadores mais significativos e que nos permitem chegar a esta conclusão são, segundo Ruivo (1998: 198), o número de investigadores e a sua classificação.

“Em 1967, os investigadores do sector Ensino Superior representavam 23.6% do total dos investigadores (em ETI<sup>3</sup>), enquanto os do sector Estado representavam 56.8% do total. Em 1988, o número dos investigadores do sector Ensino Superior representava já 63.8% do total dos investigadores (em ETI), enquanto o número dos do sector Estado havia descido para 20.9% do total. Por outro lado, e já em 1984, apenas 5% dos investigadores do sector Estado possuíam doutoramento, enquanto nas universidades havia subido a 25% (32% nos centros do INIC).”

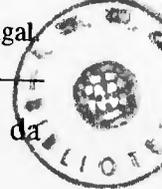
A concentração da investigação primeiro no Estado deveu-se a vários factores. Um desses factores foi a criação intensiva, nos finais dos anos 30 a 50, de laboratórios estatais. A razão explicativa deste facto foi segundo Ruivo (1998: 199) o regime autoritário em que o país vivia e a desconfiança que o mesmo nutria pelas universidades e o espírito crítico destas.

Dois grandes problemas que os Laboratórios do Estado em Portugal tiveram de enfrentar foi a ligação às universidades e aos recursos humanos especializados, pois como já referido, em 1984 apenas 5% dos investigadores desses laboratórios possuíam doutoramento e a ligação ao tecido empresarial.

Um importante avanço neste sector foi a publicação do DL n.º 68/88, de 3 de Março, que estabeleceu o Estatuto da Carreira de Investigação, tendo sido significativo para a valorização da profissão. Este estatuto veio estabelecer a equivalência entre a carreira docente universitária e a de investigação científica, o que se traduziu numa fonte de potenciais transferências entre a Comunidade Científica e Tecnológica Nacional, já que

---

<sup>3</sup> O Pessoal pode ser classificado por Tempo de Ocupação em Actividades de C&T. “De acordo com a classificação adoptada pela OCDE, o pessoal pode classificar-se em: *Tempo Integral* (TI) - pessoal que exerce exclusivamente actividades de C&T, durante o período normal de trabalho; *Tempo Parcial* (TP) - pessoal que não exerce exclusivamente actividades de C&T, durante o período normal de trabalho e



até aqui estas duas carreiras tinham sido objecto de legislação distinta e dentro da carreira de investigação havia legislação específica para cada Ministério e/ou Laboratório, nos que havia (SECT, 1988/1989: 11).

A Carreira de Investigação Científica foi novamente objecto de regulamentação em 1992 através do DL n.º 219/92, de 15 de Outubro. A principal inovação relativamente ao anterior diploma traduziu-se na "abertura que foi proporcionada pela supressão do artigo 33º do citado DL n. 68/88 que estatua um conjunto de normas especiais da carreira de investigação nos estabelecimentos de ensino superior, onde, nomeadamente, se encontrava vedado o acesso à categoria de investigador coordenador" (SECT, 1993: 55).

Outro avanço importante foi a publicação do Estatuto de Bolseiro, definido no DL n.º 437/89, de 19 de Dezembro, que tinha como objectivo enquadrar os jovens no ingresso na Carreira de Investigação Científica.

Estas duas situações, o Estatuto da Carreira de Investigação Científica e o Estatuto de Bolseiro foram objecto de nova regulamentação por parte do MCT, ver o ponto 7.3. A Regulamentação.

## 5.2. O ENSINO SUPERIOR

Neste sector estão incluídos as Universidades e os Institutos Politécnicos.

Os estudos universitários têm uma história de 700 anos em Portugal. Foram instituídos em Lisboa em 1290, por D. Dinis, foram transferidos para Coimbra em 1308 e voltaram para Lisboa 30 anos depois. Após mais algumas transferências, a Universidade foi, finalmente, instalada em Coimbra em 1537 por D. João III. Foi durante quatro séculos a

---

*Equivalente a tempo Integral (ETI) – tempo total de exercício efectivo de actividade pelo pessoal,*

única universidade portuguesa. Só após a proclamação da República, em 1911, a capital teve a sua própria universidade (OCDE, 1986: 42).

O novo regime fundou duas novas universidades, a do Porto e a Universidade Técnica de Lisboa, continuando a filosofia a ser a mesma das já instituídas, centros de aprendizagem e transmissão de conhecimentos (OCDE, 1986: 43).

As universidades públicas despontaram no início da década de 70, como já referido; o ensino superior privado só a partir do final dos anos 70 é que começou a existir, e sobretudo, a partir de meados dos anos 80 é que se expandiu, “fenómeno único a nível europeu” (Ruivo, 1998: 178).

Os anos 60 foram já um período mais agitado nas universidades, com os professores a tomarem atitudes mais críticas. No final da década de 60, início da de 70 o ensino apresentava as seguintes características (OCDE, 1986: 43, 44): a) apenas 5% dos indivíduos entre os 18-24 anos de idade estavam no ensino superior, em comparação com os 10-15% noutros países industrializados; b) o Orçamento de Estado apenas atribuía 8% dos seus recursos ao sistema educacional, desde o início da década de 50, tendo a parte destinada ao Ensino Superior diminuído de 22% em 1950 para 12% em 1970.

Apesar das reformas, a Revolução de 1974 herdou um sistema educacional muito pouco desenvolvido. Enquanto que quantitativamente a situação na investigação universitária não era muito brilhante, qualitativamente os resultados eram ainda mais sérios. Esta situação foi o resultado da existência de duas estruturas e responsabilidades na educação e investigação, com as autoridades universitárias, por um lado, e os presidentes dos centros de investigação autónomos, por outro (OCDE, 1986: 44, 49).

Adicionalmente, e no que concerne aos recursos humanos, em Portugal só muito tardiamente, relativamente aos países avançados, é que se deu a expansão do ensino pós-graduado.

“Durante muito tempo, as universidades portuguesas foram incapazes de acompanhar as necessidades em doutorados, [...] o fluxo de estudantes que partiu para o estrangeiro nos finais dos anos 60, para tirarem doutoramentos, levou no final a um acréscimo de doutorados, nomeadamente em domínios novos” (Ruivo, 1998: 179).

Houve, então, a necessidade de legalizar (DL n.º 388/70, de 18 de Agosto) esses doutoramentos em Portugal. A introdução da possibilidade de equivalência dos graus de doutoramento obtidos no estrangeiro desempenhou um importante aumento da capacidade de I&D das universidades (Bilhim, 1993: 169).

E foi esse acréscimo de doutorados, juntamente com as novas instalações de investigação que permitiram o arranque da produção de novos doutorados, o que nos demonstra a importância da cooperação internacional na construção de uma base científica, bem como da realização de investigação.

Neste período, finais dos anos 60, princípios de 70, verificou-se também uma notável expansão do Ensino Superior, com a criação da Universidade Nova de Lisboa (UNL) e de várias outras, fora da localização tradicional de Lisboa, Porto e Coimbra. Desenvolveu-se uma preocupação, nas novas universidades do Minho, Trás-os-Montes e Alto Douro, Aveiro, Beira Interior, Algarve e Açores, de realizar investigação com aplicação prática à indústria na região em que se inseriam e ao mesmo tempo em áreas tecnológicas de impacte horizontal, como as tecnologias da informação e do ambiente (SECT, 1995a: 7, 9).

No final da década de 70 foi aprovado o Estatuto da Carreira Docente Universitária pelo DL n.º 448/79, de 13 de Novembro, e reorganizado o grau de Mestre pelo DL n.º

263/80, de 7 de Agosto, mas só a partir de 1981 foram criados cursos deste nível (Ruivo, 1998: 179).

### 5.3. AS EMPRESAS

A análise do sector empresas revela-se de especial importância na medida em que constituem o principal agente inovador.

Neste sector englobam-se todas as empresas que realizam investimento em I&D no território nacional. No Quadro 3 listam-se as 10 empresas com maior investimento em I&D em 1992 (foram realizados inquéritos posteriores, no entanto segundo informação obtida junto do OCT, a actual lei não permite a divulgação das classificações das empresas em termos dos montantes despendidos na realização de I&D).

**Quadro 3 – As dez maiores empresas investidoras em I&D em Portugal, a preços correntes, em 1992**

Empresas	Despesa em I&DE (10 <sup>6</sup> Esc.)
EFACEC - Empresa Fabril de Máquinas Eléctricas, SA	2 084
CTT - Correios e Telecomunicações de Portugal	1 474
TAGUSPARQUE – Soc. de Promoção e Desenvolvimento do Parque de Ciência e Tecnologia da Área de Lisboa, SA	811
EID - Empresa de Investigação Desenvolvimento de Electrónica, SA	756
EMPTTEL – Empresa de Equipamentos de Telecomunicações, SA	652
INLAN – Indústria de Componentes Mecânicos, SA	611
ALCATEL PORTUGAL – Sistemas de Comunicação, SA	594
GRUNDIG- Electrónica Portugal, Lda	540
NESTE Polímeros, SA	519
EMOÇO – Estampagem e Fundição Injectada, SA	458

Fonte: GPE (1995)

Em 1995 as empresas que realizaram actividades de investigação em Portugal eram 226, das quais 119 em Lisboa, com gastos na ordem dos 9.3 milhões de contos do total da despesa em I&D (51% do total) e 83 no Porto com gastos de 4.2 milhões de contos.

A indústria portuguesa caracteriza-se por dois tipos de dependência em relação ao exterior (OCDE, 1986: 73, 74):

- Importação de matérias-primas e energia (31.5% do total das importações) e máquinas e bens de equipamento (25% do total das importações);
- Compra de patentes, licenças, *know-how* e tecnologia. Um questionário realizado pela JNICT demonstrou que as empresas gastaram mais na compra de tecnologia do que em actividades de I&D (OCDE, 1993: 89).

Esta dependência deve-se, não só a uma base científica e tecnológica limitada, mas também, ao tamanho das empresas que são na sua maioria pequenas ou muito pequenas. Gonçalves e Caraça (1986a: 95) apontam, ainda, como o ponto mais fraco da nossa estrutura industrial as “vastas carências em matéria de organização e gestão”, o que nos trás sérias desvantagens nas negociações com o exterior, e ainda o facto das nossas negociações se basearem, na sua maioria, na “competitividade-preço, a qual urge transformar, na medida do possível, para uma base de competitividade-produto”. Segundo estes autores (Gonçalves e Caraça, 1986a: 96), as empresas portuguesas têm de apostar na variável estratégica produto, de modo a que esta variável assuma alguma liderança e assim permita uma certa diferenciação de preços e que se verifique, também, um desenvolvimento das políticas de distribuição de modo a explicitarem esta nova estratégia das empresas portuguesas. Mas para se apostar na qualidade do produto é necessário que as empresas portuguesas inovem, para tal é necessário que exista capacidade nas empresas. Assim, a mão-de-obra tem de estar preparada para absorver

essa tecnologia e adaptá-la às condições locais, sendo este último factor deveras importante, pois caso contrário, “tal tarefa passará a ter lugar em unidades exteriores (nacionais e estrangeiras) à empresa, sendo a adaptação uma nova forma de fornecimento de tecnologia, tendendo tal ciclo a tornar-se vicioso. É, pois, pacífico aceitar a urgência de se impedir que tal tendência se estabeleça como regra” (Gonçalves e Caraça, 1986a: 97).

Dada a fraqueza persistente do esforço da indústria na I&D, o governo decidiu, em 1980 através da aprovação do Sistema Integrado de Incentivos ao Investimento (SIII), apoiar essa investigação. Aquele era um sistema muito geral de incentivos fiscais e financeiros para apoiar empresas com projectos de investimento nas pescas, minas, pedreiras e sectores de produção. Não se verificou uma aderência relevante das empresas a este sistema; até ao Verão de 1982 nenhuma empresa se tinha candidatado aos benefícios (OCDE, 1986: 77).

Em 1984 o Governo iniciou a implementação de um novo programa, que previa medidas de acompanhamento, com o objectivo de apoiar a inovação industrial.

Um modo de contornar aquela situação passou, também, pelo aparecimento das instituições de interface<sup>4</sup>. A primeira instituição de interface em Portugal foi criada em 1980, mas a expansão deste tipo de instituições só se verificou a partir de meados dos anos 80. O INESC - Instituto de Engenharia de Sistemas de Computadores, foi então a primeira instituição de interface em Portugal. Exerce funções de I&D, formação profissional e serviços de consultoria. Na sua constituição estão o IST (Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa (UTL)), a Universidade do Porto,

---

<sup>4</sup> “As instituições de interacção da investigação com os utilizadores tem vindo a mudar do tipo de “serviços de extensão” para novo tipo de instituições designadas de *interface* (Ruivo, 1998: 188).

a TLP - empresa pública de telecomunicações e a Marconi (Ruivo, 1998: 188, 189, 190).

“Em 1983 (...) [surgiram] os centros tecnológicos, associações do INETI (Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial - ex. LNETI), universidades e associações de empresários, tendo por objectivo a promoção e modernização das empresas num determinado ramo ou sector industrial (Ruivo, 1998: 190, 191 e DL n.º 461/83 de 30 de Dezembro<sup>5</sup>). E as empresas de investigação e desenvolvimento (EIDs)”. Actualmente só existem duas empresas deste tipo, a EID - Electrónica e a BIOEID - Biotecnologia, ambas com participação do INETI. Este Laboratório associou-se, também, às Universidades do Minho, Trás-os-Montes e Alto Douro e Açores para a criação de Institutos de Desenvolvimento e Inovação Tecnológica (IDITES).

Identificados ainda como outro instrumento de ligação da investigação com a indústria são os parques de ciência e tecnologia. Estes foram objecto da Resolução do Conselho de Ministros de 26/91, de 12 de Julho. Situam-se geograficamente na região de Lisboa e Porto<sup>6</sup> e foram objecto de financiamento específico pelo CIENCIA e STRIDE e depois pelo PRAXIS XXI. Receberam, também, fundos dos programas PEDIP, PEDIP II e PRODEP II. A TAGUSPARQUE - Sociedade de Promoção e Desenvolvimento do Parque de C&T da Área de Lisboa, SA foi criada em 30/07/92 (SECT, 1995b: 73, 74).

Outra medida de acompanhamento, com o objectivo de apoiar a inovação industrial, foi a criação da Agência de Inovação (AI), em 1993, no âmbito do programa CIENCIA. A sua criação resultou de um concurso internacional lançado em 1990 com o objectivo de estudar o conceito, âmbito, suporte organizacional, viabilidade financeira, entre outros

---

<sup>5</sup> Este DL foi posteriormente alterado pelo DL n.º 249/86 de 25 de Agosto, posteriormente alterado pelo DL n.º 312/95 de 24 de Novembro

<sup>6</sup> O Parque do Porto encontra-se ainda em fase de pré-lançamento, havendo outras iniciativas deste teor em Portugal como é o caso do LISPOLIS (Lisboa/INETI); Almadan (Almada/UNL); Tecnopólo da

aspectos consideradas necessários ao lançamento da iniciativa (SECT, 1990/1991: 81).

Esta Agência foi originariamente constituída por dois sócios, a JNICT e o IAPMEI (SECT, 1995b: 65); actualmente são sócios a Fundação para a Ciência e a Tecnologia e o IAPMEI, em quotas iguais.

A Agência de Inovação visa a promoção da inovação empresarial, nomeadamente a de natureza tecnológica e o aproveitamento económico dos resultados da investigação científica e do desenvolvimento tecnológico feitos no país.

Para apoiar as empresas e contribuir para estimular a difusão do conhecimento e das metodologias científicas e técnicas no tecido económico, de modo a criar condições mais favoráveis para a inovação empresarial, foram lançados quatro programas que visam o apoio à inserção de investigação nas empresas, sendo 3 programas destinados à inserção de doutorados e mestres nas empresas e o quarto de legislação sobre a concessão de benefícios fiscais à actividade de I&D das empresas:

#### Quadro 4 – Programas lançados pela AI que visam o apoio à inserção de investigação nas empresas

Programa	Início	Entidade Responsável	Gestão	Breve descrição
Iniciativa Comunitária PME <sup>7</sup>	1998	Ministério da Economia	AI	Aposta em projectos com o objectivo de desenvolverem produtos próprios. A iniciativa de liderança tem de pertencer às empresas.
Apoio à Mobilidade de Doutores e Mestres				Programa de inserção de doutorados nas empresas. Promove condições de incentivo financeiro à inserção de Recursos Humanos nas empresas.
Programa de I&D em Consórcio		Ministério da Ciência e da Tecnologia	AI	Visa estimular o surgimento de objectivo de IDT. A instituição líder do projecto tem de ser a empresa. A duração máxima do projecto é de 3 anos.
Programa de Incentivos Fiscais à I&D nas Empresas	1997			Trata-se de um instrumento fiscal de incentivo ao fomento da investigação empresarial.

Fonte: Pesquisa da autora em resultado de entrevistas ao Presidente da AI, Dr. Lino Fernandes e ao Presidente da FCT, Prof. Luís de Magalhães

Com o objectivo de fomentar a criação de novas empresas de base tecnológica surgiu a AITEC - Tecnologias da Informação, sendo enquadrada por Ruivo (1998: 194) num tipo de empresas de “segunda geração”.

No entanto, inquéritos recentes demonstram a falta de confiança que as empresas portuguesas têm nas actividades de I&D como factor de competitividade, quer na obtenção de produtos inovadores, quer no aumento da produtividade. Um inquérito realizado a 1026 empresas, em 1990, conduzido em conjunto pelo Gabinete de Estudos e Planeamento do Ministério da Indústria e pelo CISEP (Centro de Investigação sobre Economia Portuguesa), revelou que a I&D não era mencionada entre os 12 principais factores de inovação (OCDE, 1993: 87).

<sup>7</sup> A IC PME encontra-se estruturada em quatro Regimes de Apoio, sendo o que é da competência da Agência de Inovação o Regime de Apoio “Ao Desenvolvimento de Competências Tecnológicas nas Empresas”. Os outros três Regimes de Apoio são “À Competitividade das Empresas dos Sectores da Indústria, Comércio e Serviços às Empresas”, “À Competitividade das Empresas de Construção”, ambos

#### 5.4. As IPsFL

O papel destas instituições é cada vez mais importante na ligação das universidades com o mundo empresarial (SECT, 1995a: 11). As principais IPsFL estão listadas no Quadro 5.

**Quadro 5 - Principais IPsFL**

Instituições	Domínio	Local
Inst. de Engenharia de Sistemas e Computadores (INESC)	Electrónica e Ciências da Computação	Porto, Aveiro, Coimbra e Lisboa
Inst. de Biologia Experimental e Tecnológica (IBET)	Biotecnologia	Lisboa
Inst. Gulbenkian de Ciência (IGC)	Biologia e Ciências Biomédicas	Lisboa
Inst. de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial (INEGI)	Eng. Mecânica e Tec. da Produção	Porto
Inst. de Soldadura e Qualidade (ISQ)	Eng. Mecânica e Tec. da Produção	Lisboa
Inst. de Desenvolvimento de Novas Tecnologias (UNINOVA)	(vários)	Lisboa
Centros Tecnológicos envolvendo o INETI e Associações Empresariais <sup>8</sup>		

Fonte: SECT (1995a)

da competência do IAPMEI e “À Competitividade das Empresas de Turismo” da competência do Fundo de Turismo (<http://www.pedip.min-economia.pt/>)

<sup>8</sup> O CEGTI – Centro de Gestão de Tecnologia e de Inovação faz parte integrante do INETI. Os centros em que o INETI tem participações são: CATIM – Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica, CEDINTEC – Centro para o Desenvolvimento e Inovação Tecnológica, CENTIMFE – Centro Tecnológico da Indústria e Moldes e Ferramentas Especiais, CEVALOR - Centro Tecnológico para o Aproveitamento das Rochas Ornamentais e Industriais, CITEVE - Centro Tecnológico das Indústrias Têxtil e do Vestuário de Portugal, CTC - Centro Tecnológico do Calçado, CTCOR - Centro Tecnológico da Cortiça, CTCV - Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro, CTIC - Centro Tecnológico das Indústrias do Couro e CTIMM - Centro Tecnológico das Indústrias da Madeira e do Mobiliário (informação obtida junto do Núcleo de Atendimento do INETI).

Uma das mais importantes e prestigiadas IPsFL é a Fundação Calouste Gulbenkian, instituída em 1955, resultado de uma doação de Calouste Sarkis Gulbenkian, um homem de negócios proveniente da Arménia, que passou a residir em Portugal durante a II Grande Guerra (OCDE, 1986: 78).

A Fundação tem duas linhas de actuação: a) financiamento de órgãos externos (ou bolsas de estudo) nas áreas das ciências, artes, educação e saúde pública e b) actividades operacionais próprias, designadamente, um museu, orquestra e um instituto de investigação, o Instituto Gulbenkian de Ciência (IGC).

Foi o IGC que introduziu em Portugal a programação da investigação e a avaliação (com peritos estrangeiros), bem como os contratos de investigação e a investigação interdisciplinar.

Existem, ainda, dois outros institutos, o Instituto de Investigação Científica Bento Rocha Cabral na área da investigação médica e o Instituto Português de Soldadura e Qualidade (ISQ) (ex. Instituto de Soldadura) com investigação na área da calda de ferro (OCDE, 1986: 79) e que actualmente evoluiu em diferentes áreas da Engenharia Industrial, estando a sua sede nacional localizada no TagusparK.

Recentemente as IPsFL multiplicaram-se de um modo tão rápido que Portugal tem a maior percentagem de I&D desenvolvida por estas instituições na área da OCDE. Em Portugal o seu peso na DNBI&D (Despesa Nacional Bruta em Investigação e Desenvolvimento) era de 12.4% em 1990, enquanto que na Islândia era de 6.4%, no Japão 4.1%, no Reino Unido 4%, na Bélgica 3.9%, nos Estados Unidos 3.1% e na Holanda 2.2% (nos restantes países a percentagem está abaixo dos 1.5) (OCDE, 1993: 81).

### 5.5. ANÁLISE DE ALGUNS INDICADORES DO SCTN

O potencial científico e tecnológico nacional é imprescindível para o desenvolvimento de uma adequada política de desenvolvimento do país. Essa constatação em Portugal resultou, em 1966/67, precisamente no inquérito ao potencial científico e tecnológico, organizado pelo Instituto Nacional de Estatística (INE) relativamente ao ano de 1964. O INE realizou ainda um novo inquérito relativo ao ano de 1967, mas a partir de 1973 esta incumbência passou a ser do Serviço de Inventário e Análise de Recursos da JNICT, instituído pelo DL n.º 627/73 de 24 de Novembro (CCRN, 1992) e dos serviços seguintes resultantes da sequência organizacional decorrente das Leis Orgânicas da JNICT.

O SCTN é constituído do ponto de vista funcional, tal como vimos, pelo sector Estado, o sector do Ensino Superior que integra as Universidades e os Institutos Politécnicos, o sector das Instituições Privadas sem Fins Lucrativos, que congrega um número crescente de instituições criadas por acção conjunta de Universidades, Laboratórios do Estado, Empresas e Associações Empresariais e o sector Empresas.

A análise que nos propomos realizar de seguida das forças e limitações do SCT português e ainda face aos restantes países da UE, EUA e Japão centra-se essencialmente sobre a Despesa em I&D e os Recursos Humanos por ser um dado disponível com alguma fiabilidade que nos permite a comparação com outros países. Recentemente foi publicado pelo OCT e estão disponíveis no *site* do OCT dados sobre o número de doutoramentos e equivalências a doutoramentos no período de 1970 a 1997. Esta base foi o resultado de uma iniciativa do Instituto de Prospectiva e agora da responsabilidade do OCT. Estes são dados que até ao momento ainda não tinham sido publicados.

A outros indicadores como a bibliometria, análise de citações, despesa em educação, número de inovações e a sua difusão, estatísticas de patentes, Balança de Pagamentos Tecnológica, etc. não tem sido dado a devida importância. Os dados que existem disponíveis são-nos dados através de bases de dados internacionais e apontam para um crescimento significativo e regular da produção científica, durante os anos 80 (Mariano Gago, 1992: 117).

Ao analisarmos a evolução da Despesa Total em I&D em Portugal (Quadro 6 e Gráfico 2) constatamos que apesar do esforço verificado e de um crescimento em termos absolutos, quer a preços correntes, quer a preços constantes da Despesa em I&D (com excepção de 1972 para 1976 a preços constantes), a percentagem dessa despesa a preços constantes conheceu um crescimento muito inconstante com valores de crescimento anual médio entre os 7% negativos de 1972 para 1976 e os 17.6% de 1988 para 1990.

**Quadro 6 – Evolução da Despesa Total em I&D em Portugal**

Ano	Preços Correntes 10 <sup>6</sup>	Preços Constantes* 10 <sup>6</sup>	DI&D/PIB %***	Tx média de crescimento anual a preços constantes
1964	266	10.192		
1967	320	10.715		1,68%
1971	751	18.359	0,38	14,41%
1972	854	18.772	0,37	2,25%
1976	1.280	13.885	0,27	-7,26%
1978	2.521	17.581	0,32	12,52%
1980	4.119	19.835	0,34	6,22%
1982	6.541	21.463	0,35	4,02%
1984	11.308	23.102	0,40	3,75%
1986	19.868	30.172	0,40	14,28%
1988	29.911	37.624	0,43	11,67%
1990	52.032	52.032	0,54	17,60%
1992	80.398	62.035	0,63	9,19%
1995	92.206	63.111	0,61	0,57%
1997**	115.822	74.821	0,68	8,88%

\* Preços constantes de 1990

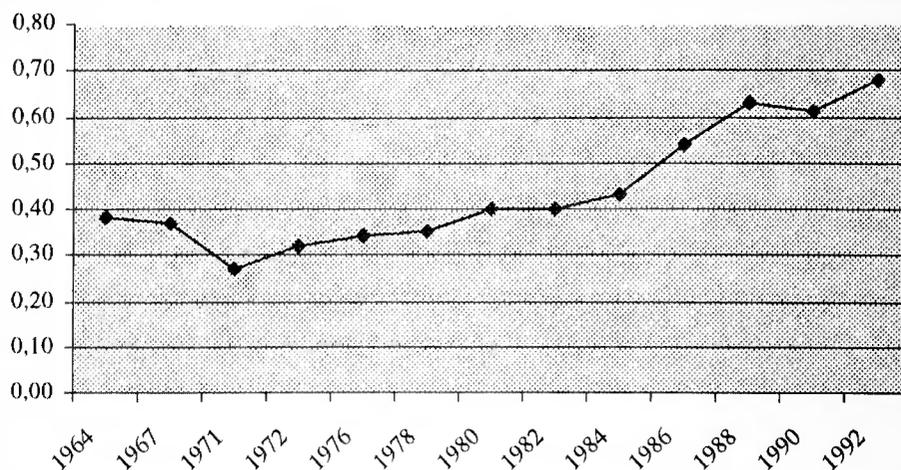
\*\*Dados Provisórios

\*\*\*Valores calculados, a partir de 1986, de acordo com a nova metodologia adoptada pelo IN no cálculo do PIB

Fonte: De 1964 a 1986 (preços correntes) - CCRN (1992: 25);

de 1964 a 1986 (preços constantes) - adaptado de CCRN (1992: 25);

de 1988 a 1997 - MCT (1999a: 5)

**Gráfico 2 – Evolução da DI&D/PIB em Portugal**

Em 1987 o Governo português tinha prometido aumentar o investimento em I&D até 1991 para cerca de 1% do PIB (Bilhim, 1993: 153). Este foi o nível proposto para o conjunto dos países em vias de desenvolvimento pela Assembleia Geral das Nações Unidas na Resolução 2626 (XXV). Segundo Gama Carvalho (1988: 10) para os países industrializados o valor deve situar-se entre os 5% e os 10% do PIB, o que é manifestamente exagerado e como se prova bastante longe dos indicadores exibidos por aqueles países.

É no entanto de realçar que em 1997 ainda estávamos longe de alcançar aquele valor. Esta situação é tanto mais constrangedora se analisarmos o quadro do Orçamento do MCT (Quadro 7) para o período entre 1995 e 1999 (não existem dados disponíveis publicados sobre esta matéria anteriores a 1995). Constata-se que apesar de se verificar uma evolução significativa do total do orçamento ao longo do período, esse crescimento deve-se às transferências da UE. Do total do PIDDAC para 1995, 64% tinha origem em fundos nacionais e 36% em transferências da UE, dados do orçamento inicial, o rectificado para 1995 apresenta apenas 47% de origem nacional e 53% da UE; em 1997 apenas 44% tinham origem nacional e os restantes 56% comunitária. Para 1999 a situação agrava-se, com apenas 36% de fundos nacionais e 64% de transferências da UE.

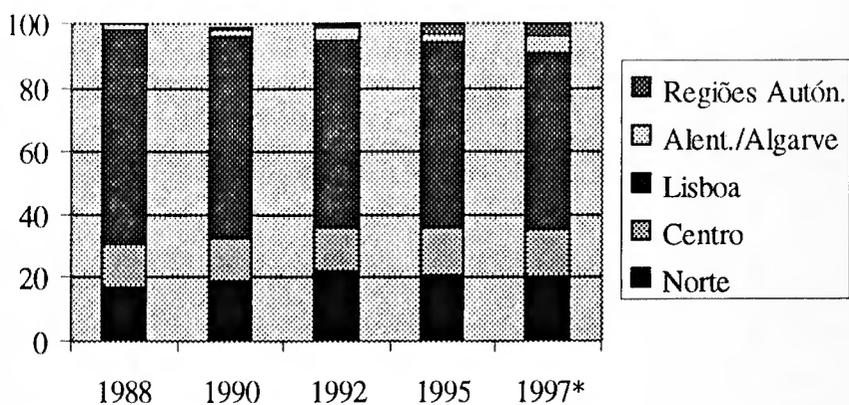
## Quadro 7 – Orçamento do MCT

	1995				1996		1997		1998		1999	
	inicial	%	rectificativo	%	inicial	%	inicial	%	inicial	%	inicial	%
Funcionamento	5.174.676		6.016.284		6.400.292		6.314.940		5.864.630		6.136.006	
OE	4.345.076		4.448.417		4.951.400		5.152.000		5.246.000		5.178.000	
Outras Fontes	829.600		1.567.867		1.448.892		1.162.940		618.630		958.006	
PIDDAC - F. Nac.+ U.E.	12.449.500	100%	17.506.995	100%	19.785.200	100%	24.088.419	100%	28.865.950	100%	37.663.000	100%
PIDDAC - F. Nacionais	8.000.000	64%	8.230.595	47%	9.691.000	49%	10.593.000	44%	12.666.700	44%	13.549.000	36%
OE												
Tradicional	440.000		409.840		384.500		390.000		250.000		360.000	
Apoios	7.310.000		7.567.926		9.050.500		10.000.000		12.151.700		12.914.000	
Out. Fontes Nacion.	250.000		252.829		256.000		203.000		265.000		275.000	
Transferências U.E.	4.449.500	36%	9.276.400	53%	10.094.200	51%	13.495.419	56%	16.199.250	56%	24.114.000	64%
Total	17.624.176		23.523.279		26.185.492		30.403.359		34.730.580		43.799.006	

Fonte: MCT (1998: 7)

O seguimento deste tipo de política essencialmente baseada na transferência de fundos comunitários sem uma intensificação do esforço nacional nesta área coloca-nos numa situação de dependência face à UE que terá repercussões “desastrosas” aquando da diminuição desses fundos.

Portugal apresenta ainda outra situação grave, que de futuro poderá trazer repercussões negativas, designadamente o facto de estar concentrada na região de Lisboa mais de 50% da Despesa Total em I&D. Através da análise do Gráfico 3 (e do Quadro 2A do Anexo IV) verificamos que a região de Lisboa concentrava cerca de 67% da Despesa Total em I&D em 1988, tendo diminuído apenas para 56% em 1997, o Norte apresenta uma muito ligeira subida de 17% para 20%, com as restantes regiões com ligeiros aumentos.

**Gráfico 3 - Despesa Total em I&D por Regiões (%)**

\* Dados provisórios

Fonte: MCT (1999a: 14)

Nota-se no entanto, um esforço de reequilíbrio a que não foi alheia a política desenvolvida pelo Programa CIENCIA. Este foi um programa com preocupações de disparidades regionais, com mais de 50% do seu financiamento destinado às regiões fora de Lisboa. Mas já o PRAXIS XXI tem como prioridades a excelência científica, logo as unidades e os centros de investigação com maiores probabilidades de serem financiados são os da região de Lisboa, melhor equipados e com pessoal mais qualificado, o que se torna num ciclo vicioso.

Analisando a Despesa em I&D em relação ao PIB de cada país (Quadro 8 e Quadro 6) verificamos que entre os países menos desenvolvidos da UE, Portugal, Irlanda e Grécia, os que realizam menor esforço em I&D são Portugal e a Grécia, com valores na ordem dos 0.61% (1995) e 0.48% (1993), respectivamente, seguidos pela Espanha com 0.91% (1993). A Irlanda tem valores na ordem dos 1.2%, bem como a Itália. Estes valores situam-se ainda muito abaixo dos valores médios dos países mais desenvolvidos da UE, de 2.4% para a França e a Alemanha, de 3.4% para a Suécia e 2.1% para o Reino Unido e a Holanda. Os EUA e o Japão têm valores na ordem dos 2.6% e 3%, respectivamente.

**Quadro 8 - Despesa Total em I&D em percentagem do PIB**

	1981	1983	1985	1987	1991	1993	1995	1997 b,p
CEE								
Austria	1,17	1,23	1,28	1,33	1,49 c	1,49	1,54 c	1,52 b,p
Bélgica		1,53c			1,65 c	1,58	1,59	
Dinamarca	1,1	1,19	1,25		1,7	1,8	1,91	2,02 b
Finlândia	1,19	1,32	1,5	1,67c	2,07 a	2,21	2,35	2,73 b,p
França	2,01a	2,15	2,31		2,41	2,45	2,34	2,26 p
Alemanha	2,45a	2,54	2,66c		2,61 a	2,42	2,3	2,39 b
Grécia	0,21a	0,27a,b	0,34b		0,37	0,48		
Irlanda c	0,73	0,72	0,8		0,96	1,21	1,39 p	
Itália	1,01	1,12	1,33	1,48c	1,24 a	1,14	1,01	1,05 p
Holanda	1,99a	2,02	2,11e		2,05	2	2,07	
Portugal		0,35 (1982)	0,40 (1984)			0,63 (1992)	0,58	
Espanha	0,4	0,45			0,87	0,91	0,85	0,89 b
Suécia	2,22a	2,46	2,78	2,97c	2,89 m	3,39 a,m	3,59 a	
Reino Unido	2,42e	2,27e	2,33b		2,11	2,15	2,02	
EUA J	2,45	2,62	2,83c	2,90c	2,81 a,e	2,61j	2,61 j	2,64 b,j,p
Japão I	2,32	2,56	2,81		3	2,88 l	2,98 l	

Fonte: OCDE (1998)  
OCDE 1988)

- a) quebra nas séries com ano anterior para os quais os dados estão disponíveis  
b) Valor estimado ou projecção ajustada pelo Secretariado com base em fontes nacionais  
c) Valor estimado ou projecção ajustada pelo Secretariado para corresponder às normas da OCDE  
d) (notas usadas unicamente para processamento interno dos dados pela OCDE)  
e) resultados nacionais ajustados pelo Secretariado para corresponder às normas da OCDE  
f) I&D nas Ciências Sociais e Humanitárias incluído  
g) I&D nas Ciências Sociais e Humanitárias excluído  
h) apenas governo central ou federal  
i) excluídos os dados para o conteúdo de I&D do pagamento geral para o sector do Ensino Superior para educação e investigação combinada (fundos públicos universitários)  
j) excluídas a maior parte ou a totalidade da despesa em capital  
k) Despesa em I&D nacional total em vez de Despesa em I&D nacional corrente  
l) Sobrestimado ou baseado em dados sobrestimados  
m) Subestimado ou baseado em dados subestimados  
n) compreendido noutras categorias  
o) compreende outras categorias  
p) Dados provisórios  
q) à taxa de troca corrente e não à paridade do poder de compra  
r) aplicações de patentes internacionais incluídas  
s) repartição não revista e não correspondendo ao total ajustado  
t) não corresponde exactamente às recomendações da OCDE  
u) inclui despesas em I&D internacionais  
v) a soma das repartições não estão adicionadas ao total

No que respeita à despesa pública em I&D em percentagem do Orçamento do Estado, Portugal também se situa consideravelmente abaixo dos outros países da UE, 1% em 1990 (com uma previsão de 2% para 1999, ver Quadro 1A no Anexo IV) contra os 6.6% na França, 4.1% na Alemanha ou 2.2% em Espanha (Eurostat, citado em Mariano Gago, 1992: 118).

O facto de países como Portugal, Grécia e Irlanda não conseguirem aumentar substancialmente as suas Despesas em I&D em relação ao PIB tem várias causas, nomeadamente:

- a capacidade de liderança em domínios de alta intensidade tecnológica;
- a competitividade na área do comércio internacional;
- a possibilidade de conduzir com êxito operações de carácter transnacional (Caraça, 1993).

A OCDE publicou em 1985 um estudo sobre a intensidade tecnológica da indústria transformadora. A análise foi efectuada em três níveis, baixa, média e alta intensidade tecnológica. Estes níveis foram distinguidos através do quociente entre as despesas em I&D e o volume de produção de 11 países desenvolvidos, relativo ao período de 1970-80. Aquele estudo revelou que as indústrias de alta intensidade tecnológica eram responsáveis por 51% das despesas em I&D e apenas por 11% e 16% da produção e das exportações globais, respectivamente. Já a indústria portuguesa de alta intensidade tecnológica (estudo realizado por Gonçalves e Caraça, 1986b: 936, 938, 939) apenas é responsável por 37% da despesa em I&D, por 6% da produção nacional e 9% de exportações. É sem dúvida preocupante, no entanto, “o facto de cerca de 70% das nossas exportações serem suportadas por apenas 15% do esforço inovador (8% dos gastos em I&D), o que nos mostra, por outra via, a acentuada vulnerabilidade da nossa estrutura económica”.

A análise da evolução dos Recursos Humanos em I&D (Quadro 9) permite-nos constatar que desde 1976 e até 1986 o Estado possuía a maior percentagem de Pessoal Total em I&D, com cerca de 57% em 1976 e 41% em 1986. A partir de 1988 é o Ensino Superior que apresenta uma maior percentagem, com cerca de 38% em 1988 e 48% em

1997. É de salientar, no entanto, que para além do Ensino Superior ter aumentado significativamente a sua percentagem relativamente aos outros sectores, em termos de número absoluto, verificou-se também um aumento acentuado desde 1986 com 3 799 Pessoal Total (ETI) para 1995 com 6 484 e para 1997 com 8 661. Este aumento de pessoal em investigação nas Universidades deve-se aos programas direccionados para o aumento dos Recursos Humanos, designadamente, o programa de “Formação e Mobilidade de Recursos humanos” e mais tarde o CIENCIA e o PRAXIS XXI.

**Quadro 9 - Evolução dos Recursos Humanos em I&D (Pessoal Total ETI) por Sector de Execução em Portugal**

	1976		1978		1980		1982		1984	
	ETI	%								
Estado	3.845	57,2%	3.797	58,0%	3.711	48,1%	4.054	47,4%	4.543	49,0%
Ens. Superior	1.554	23,1%	1.939	29,6%	2.378	30,8%	2.330	27,2%	2.799	30,2%
IPsFL	242	3,6%	103	1,6%	202	2,6%	278	3,2%	361	3,9%
Empresas	1.080	16,1%	704	10,8%	1.419	18,4%	1.892	22,1%	1.564	16,9%
Total	6.721	100,0%	6.543	100,0%	7.710	100,0%	8.554	100,0%	9.267	100,0%
	1986		1988		1992		1995		1997	
	ETI	%								
Estado	4.355	41,2%	4.114	37,8%	3.956	29,4%	4.716	30,5%	5.213	28,8%
Ens. Superior	3.799	35,9%	4.182	38,4%	6.249	46,5%	6.484	41,9%	8.661	47,9%
IPsFL	401	3,8%	545	5,0%	1.363	10,1%	2.349	15,2%	2.231	12,3%
Empresas	2.015	19,1%	2.042	18,8%	1.882	14,0%	1.917	12,4%	1.991	11,0%
Total	10.570	100,0%	10.883	100,0%	13.450	100,0%	15.466	100,0%	18.096	100,0%

Fonte: De 1976 a 1988 - CCRN (1992: 31); 1992 - OCT (1997: 44); 1995 e 1997 - MCT (1999a: 11)

As IPsFL também conheceram um aumento muito significativo em termos de números absolutos no seu Pessoal Total (ETI), de 401 em 1986 para 2 349 em 1995. De 1995 para 1997 verificou-se uma ligeira diminuição para 2 231.

Relativamente ao número de Pessoal Total em I&D nas empresas constata-se uma diminuição significativa da sua percentagem a partir de 1988, com cerca de 19% para 11% em 1997. Os programas destinados a aumentar o número de investigadores lançados pela Agência de Inovação parecem não estar ainda a resultar.

Em relação ao número de Pessoal Total em I&D (investigadores, técnicos médios, pessoal administrativo e outros) por 1000 trabalhadores da população activa verificamos que Portugal não apresenta um crescimento significativo de 1988 com cerca de 2.4‰ para 1997 com cerca de 3.9‰ (MCT, 1999a: 6) e está longe da média da UE, isto é, cerca de 9.5 trabalhadores em I&D por cada 1000 trabalhadores da população activa. O desequilíbrio não é tão acentuado em termos do número de investigadores, sendo de 2.9 investigadores por 1000 habitantes em 1997 em Portugal e de 4.9 a média dos países da UE neste mesmo ano (MCT, 1999a: 1).

Comparando precisamente a situação de Portugal com os restantes países da UE e Japão (não são apresentados valores relativos aos EUA nas estatísticas consultadas) (Quadro 10), Portugal tem cerca de 3‰ de Pessoal Total em I&D, apenas acompanhado pela Grécia neste valor. Os restantes países da UE, mesmo os de menor dimensão, situam-se na casa dos 5‰, como a Itália, a Espanha e mesmo a Irlanda. O RU tem cerca de 9,5‰ e o Japão 14‰.

**Quadro 10 - Pessoal Total em I&D por 1000 trabalhadores activos**

	1981	1983	1985	1989	1991	1993	1995
CEE							
Austria	5,6			6,7		6,6	
Bélgica				9,7 a	9,5 c		8,9 p
Dinamarca	6,2	6,6	7,2	8,5	8,8	9,5	10,8
Finlandia	7,2a	7,9	9,1	11	11,6	12,2	13,3
França	10,6a	11		11,9	12	12,5	12,5
Alemanha	13,3	13,5		14,3	13 a		11,7
Grécia		1,6 a,b		2,4 a	2,8	3,5	
Irlanda	4,3	4,5		4,9 c	6 c	6,6 c	8,4 c
Itália	4,5	4,9	5	5,8	5,8	6,1 a	6,1
Holanda	10,3a	9,9	10,4a	9,9	10,3	10,5 a	10,7
Portugal	2 (1982)	2 (1984)			2,9 (1992)		3,2
Espanha	2,3m	2,2 m		4,2 a,c	4,7 c	4,9 c	5
Suécia	9,8 a,g	10,5 g	10,9 g	12,2 m	11,9 m	13,1 a,m	14,5
Reino Unido				9,9	9,1	9,5	
EUA*							
Japão I	11,4 l	12,1 l	12,8 l	13,8	14	14,3	14,2

Ver notas no Quadro 8

\*As estatísticas consultadas não apresentam valores respeitantes a este indicador

Fonte: OCDE (1999)  
OCDE (1988)

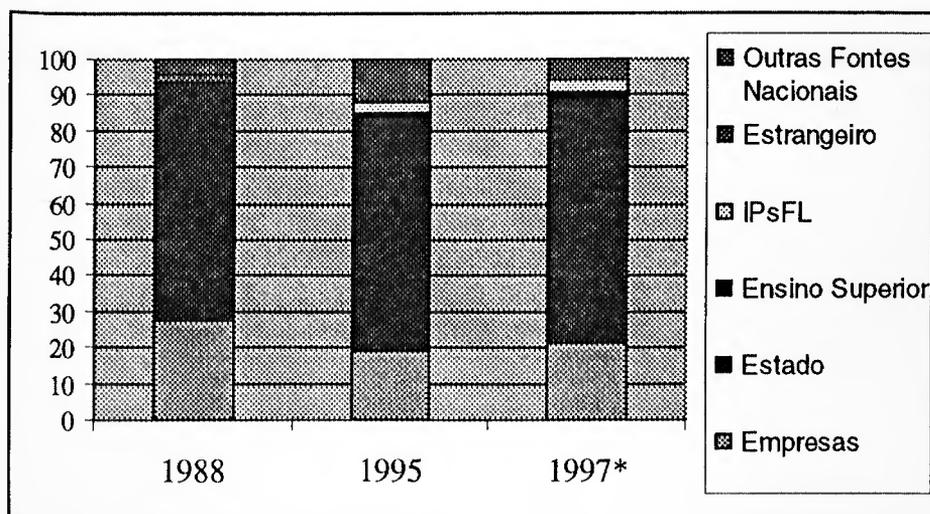
Daqui podemos inferir que as baixas despesas em I&D estão relacionadas directamente com o número e qualificações dos recursos humanos afectos à I&D, na medida em que um sector de alta intensidade tecnológica é um sector no qual existem muitas pessoas a trabalhar. Para aumentar a despesa em I&D é necessário aumentar o número de pessoas, de criar novos postos de trabalho nesta área.

No entanto, esta situação é limitativa por dois factores principais:

- o factor tempo - a formação dos recursos humanos é morosa, o que conduz a um efeito diferido das políticas;
- a difusão - a despesa em I&D só produz inovação quando difundida, que é o que permite o crescimento.

Ao analisarmos quais as entidades que mais contribuem para o financiamento da Despesa em I&D constatamos que é o Estado que financia a maior percentagem, tendo vindo a aumentar, apesar de ligeiramente, desde 1988, com uma percentagem de 66% para 68% em 1997 (Gráfico 4 e Quadro 3A no Anexo IV). Em termos internacionais (ver Quadros 4A, 5A e 6A no Anexo IV) verificamos que também era o Estado que em Portugal e na Grécia, em 1981/82, contribuiu com uma maior percentagem nesse financiamento, de 62% e 78%, respectivamente. É de salientar o facto da Irlanda, apesar de ser um país ainda em vias de desenvolvimento, ser um dos países em que o Estado menos contribui para a Despesa em I&D, sendo esse valor de 22% em 1995 (em 1981 era de 56%).

**Gráfico 4 - Financiamento da Despesa em I&D por Sector de Execução em Portugal (%)**



\* Dados provisórios

Fonte: 1988 - CCRN (1992: 99); 1995 - OCT (1997: 20); 1997 - MCT (1999a: 11)

Em 1995 verificou-se a mesma tendência: nos países em que o Estado era o maior financiador, apesar de já não o ser em valor tão elevado, continua a sê-lo. Portugal, pelo

contrário, apresenta um valor superior ao de 1981, com 65%. Relativamente à Grécia não se conhecem valores de 1995, mas em 1991 aquele indicador situava-se em 58%.

O Japão é o país em que o Estado menos contribuiu, em termos relativos, para a Despesa em I&D, com 27% em 1981 e cerca de 19% em 1996. Os restantes países mais desenvolvidos situam-se entre os 25% e os 40%.

A análise das Despesas em I&D por sector de execução (Quadro 11) é também demonstradora da fragilidade do nosso SCT. Verificamos que a maior parte da investigação é realizada inicialmente pelo Estado, atingindo o seu máximo em 1967 com 69% do total da Despesa; segue-se o Ensino Superior, que a partir dos anos 70 começa a intensificar a sua Despesa com o aparecimento de mais Universidades e que a partir dos finais da década de 80 ultrapassa a despesa em investigação realizada pelo Estado. O aumento significativo de 1990 para 1992 de 36% para 43% da despesa realizada pelo Ensino Superior é devido aos grandes programas de C&T, designadamente, os programas CIENCIA e PRODEP, iniciados no princípio da década.

**Quadro 11 – Evolução das Despesas em I&D por sectores de Execução em Portugal (%)**

	1964	1967	1971	1972	1976	1978	1980	1982
Estado	65,2	69,3	51,2	55,2	56,8	66,6	47,2	43,6
Ens. Superior	6,3	7,4	18,4	14,5	17,5	17,7	19,9	20,6
IPsFL	5,23	7,1	5,6	5,1	4,6	2,4	4,1	4,5
Empresas	22,1	16,1	24,7	25	21	13,1	28,6	31,2
	1984	1986	1988	1990	1992	1995	1997*	
Estado	41,2	35,9	33	26	22	27	24	
Ens. Superior	24,6	30,1	34	36	43	37	41	
IPsFL	4,5	7,6	8	12	13	15	13	
Empresas	29,6	26,2	25	26	22	21	22	

\*Dados provisórios

Fonte: De 1964 a 1986 - CCRN (1992: 26); 1988 a 1997 - MCT (1999a: 10)

As empresas realizaram entre 16% (1967) e 31% (1982) do total da Despesa em I&D no período em análise, ficando assim em terceiro lugar relativamente aos outros sectores de execução, o que traduz o nosso atraso relativamente aos países mais desenvolvidos. Com efeito, em termos internacionais (ver Quadro 7A e 8A no Anexo IV) e nos países mais desenvolvidos, são as empresas que realizam maior percentagem do total da Despesa em I&D. Em 1996 as empresas executavam nos EUA e Japão 73% e 71%, respectivamente, sendo a média europeia de 62.3% nesse mesmo ano (MCT, 1999a:12). A percentagem de sector empresarial português na execução da Despesa Total em I&D aumentou até 1982, atingindo 31.2%. A partir de então conheceu uma diminuição até 21% em 1995. A Irlanda, pelo contrário, começou em valores quase tão baixos como os de Portugal, de 30.6% em 1975, tendo conhecido um movimento crescente, atingindo os 71% em 1995 (Caraça, 1986: 337).

Conclui-se que Portugal se insere num grupo em que o Estado é simultaneamente o maior financiador e o maior executor, se considerarmos o peso deste no Ensino

Superior, e a indústria representa uma pequena fracção do total. Esta desproporção deve-se menos à tendência centralizadora do Estado e mais à fraca propensão mostrada pelo sector produtivo para implementar actividades de I&D (Gonçalves, F. e Henriques, L. (1988), citado por Monteiro Barata, 1990: 80).

De salientar ainda que a situação portuguesa relativamente aos sectores financiadores e executores de investigação se caracteriza por uma separação muito maior relativamente aos outros países entre o sector das empresas, que financiam quase toda a investigação que executam e o Ensino Superior, Estado e IPsFL, que são essencialmente financiadas pelo Estado (Mariano Gago, 1992: 118).

A possibilidade da política nacional não estar a ser suficientemente eficaz ou não estar bem encaminhada pelas autoridades competentes no sentido de despertar o interesse do sector empresarial e a consciencialização de que o crescimento económico só é possível com o seu maior envolvimento no Sistema Científico e Tecnológico é um facto a merecer, seguramente, ponderação.

## 6. AS ESTRATÉGIAS DA POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA NACIONAL

### 6.1. O RELATÓRIO KIM

O relatório Kim, publicado em 1982, foi o resultado de uma solicitação do Governo português, através do seu então Ministério da Educação e Ciência, de modo a obter uma avaliação sumária dos assuntos e potencialidades das infra-estruturas científicas e tecnológicas intersectoriais, incluindo instituições para a educação e formação de pessoal científico e tecnológico (Kim, 1982: 1 do “preface”).

Em termos do sistema educacional estava-se em processo de colocar um novo sistema em acção que incluía: a) a introdução da educação pré-primária; b) a extensão da escolaridade obrigatória de 4 para 6 anos; c) a conversão total das escolas secundárias com níveis mais baixos para os cursos gerais unificados, absorvendo escolas técnicas e vocacionais; d) a imposição de exames nacionais para a prossecução para o ensino superior; e) o estabelecimento do grau de Mestre entre a Licenciatura e o Doutoramento.

O alcance destes objectivos tão promissores estavam condicionados pelos baixos recursos quer do Ministério da Educação e Ciência, quer das Universidades. O orçamento do Governo para a educação e formação em 1981 era cerca de 12.4% do orçamento governamental representando 4.3% do PIB. A parte da Educação Superior era cerca de 19% do total do orçamento do Ministério da Educação e Universidades. Adicionalmente, a situação estava agravada pelo facto dos salários dos professores serem baixos, o que fazia com que procurassem empregos adicionais em concomitância com a necessidade de construção de infra-estruturas (Kim, 1982: 1, 2, 3 do “summary”).

O inquérito realizado pela JNICT ao potencial científico e tecnológico em 1978 revelava alguns factores perturbadores, nomeadamente (Kim, 1982: 3, 4 do “summary”):

- O investimento total em I&D em 1978 era de 0.32% do PIB - um dos mais baixos entre os países em fase de desenvolvimento similar;
- As áreas científicas e tecnológicas mais próximas dos sectores produtivos sofreram uma redução na sua parte relativa nas despesas em I&D. A parte das ciências agrárias diminuiu de 34.4% em 1976 para 25.8% em 1978;
- A parte das empresas no Investimento Total em I&D também diminuiu de 21% em 1976 para 13.1% em 1978. Este era um valor muito desfavorável em comparação com a Itália com 57.8% e 71% na Suécia;
- O nível de financiamento governamental às actividades de I&D nas empresas permanecia em 4% em comparação com os 10-15% na maior parte dos países avançados;
- Uma distribuição geográfica das actividades de I&D muito a favor das grandes cidades como Lisboa – só Lisboa tinha 72% da despesa nacional de I&D e 53% do pessoal de I&D;
- O número de investigadores “Equivalente a Tempo Integral” (ETI) em I&D (apenas cientistas e engenheiros) em 1978 eram 2 061, uma diminuição relativamente a 1976 em que eram 2 518. Em termos do número de investigadores por 1000 habitantes, em 1978 eram cerca de 2. A Irlanda tinha 8, a Finlândia 15, a Holanda 10, a Nova Zelândia 9 e a Coreia do Sul 4.

Foi, também, realizada uma análise às três áreas principais em Portugal: agricultura, indústria e sistema de ensino (Kim, 1982: 7, 8, 9, 10, 11 do “summary”). Na agricultura

e pescas, o INIA (Instituto Nacional de Investigação Agrária) e o INIP (Instituto Nacional de Investigação das Pescas) eram as duas maiores agências de coordenação e execução de I&D de interface sectorial. No entanto, ambos sofriam da falta de um apoio orçamental e político, sendo o pessoal, principalmente no INIA, então de idade média elevada, com os investigadores seniores a retirarem-se dentro de 5, 6 anos.

A indústria também não estava muito bem representada, já que o LNETI (Laboratório Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial, actualmente INETI – Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial), que era suposto que investigasse na área da tecnologia industrial e energia, não estava a demonstrar capacidade em I&D e em organizar o esforço nacional (Kim, 1982: 7, 8, 9, 10, 11 do “summary”).

Relativamente ao Sistema de Ensino Superior, os anos 70 foram, provavelmente, o período mais dinâmico para a expansão do mesmo, parcialmente devido à Revolução de 1974 e ao novo ênfase da política na educação superior de ciclo curto, isto é, os politécnicos. Até 1973 havia apenas cinco Universidades (incluindo Institutos), três em Lisboa, uma em Coimbra e outra no Porto, estando já a Universidade do Algarve (criada em 1979) e a Universidade Aberta em estudo e iniciada, respectivamente. Desde então, mais cinco Universidades foram instituídas, em Braga, Aveiro, Évora, Lisboa e Açores, quer através da sua reformulação de politécnico a universidade, quer de raiz. Os politécnicos de Vila Real e Covilhã foram convertidos em Institutos e mais tarde em Universidades (UTAD – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro / UBI – Universidade da Beira Interior). Apesar deste dinamismo todo, as universidades portuguesas necessitavam, urgentemente, de melhoramentos nas suas condições de ensino, particularmente na ciência moderna e em áreas da engenharia, como a electrónica e nas ciências lógicas.

As duas principais instituições coordenadoras da C&T em Portugal eram a JNICT e o INIC. A primeira, principal mecanismo de aconselhamento e planeamento político em Portugal sob a sua própria jurisdição, deixou de estar sob o Ministério das Finanças e Planeamento para estar sob um novo Ministério, o Ministério da Cultura e da Coordenação Científica, criado em 1981. Esta situação, segundo Kim (1982: 4, 5 do “summary”), poderia levar à degradação da JNICT, por já não reportar ao Primeiro Ministro através daquele Ministério. Segundo este autor, a eficiência do novo Ministério residia em dois pilares principais: colaboração entre os Ministérios de modo a serem encontrados instrumentos de política interrelacionados para promover o desenvolvimento científico e tecnológico, incluindo medidas de popularização da ciência. E, também, no fortalecimento da JNICT, quer em capacidades, quer em recursos, para que pudesse ter um papel mais activo na mudança e não apenas um papel de diagnosticar problemas.

O INIC tinha sob a sua égide a investigação universitária. Em Portugal a maior parte desta investigação era executada por 126 centros de investigação do INIC. Dos 2 146 investigadores afiliados nos centros de investigação do INIC, apenas 67 eram pagos directamente por aquela instituição, os restantes eram pagos pelas universidades. Relativamente às qualificações dos investigadores (não entrando em linha de conta com as ciências médicas, ciências sociais e humanidades), dos 1 314 investigadores associados apenas 466 possuíam grau de Doutor. Estes são indicadores do grau de pobreza em que o país se encontrava, quer em termos do número de pessoal afecto às actividades de investigação e desenvolvimento, quer em termos das suas qualificações, e tendo em conta que os centros do INIC eram considerados os primeiros do país (Kim, 1982: 13 do “summary”).

Segundo Kim (1982: 14 do “summary”), Portugal não deveria manter a estrutura do INIC. Deveria ser avaliada a possibilidade de delegar a maioria dos centros de investigação às respectivas instituições a que estão ligados. Deste modo o INIC estaria liberto das suas responsabilidades de supervisão de programas departamentais tão pequenos e estaria disponível para um papel mais crítico de planeamento e coordenação, que era suposto que desempenhasse.

Kim (1982: 16 do “summary”) conclui que a necessidade de fortalecimento da capacidade portuguesa para o planeamento da mudança e o ajustar à mudança era primordial, e apenas era possível através do desenvolvimento de infra-estruturas apropriadas e intersectoriais, bem como através de um alargamento da base para a educação e formação da força de trabalho altamente qualificada.

## **6.2. VECTORES-CHAVE DA POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA PORTUGUESA**

Ruivo (1998: 225, 226) considera como primeiro documento de política científica o Decreto-Lei da criação da JNICT. E identifica como modelo utilizado, o «Linear», com ênfase na Investigação Fundamental.

A autora divide o período de 1969 a 1989 em quatro sub-períodos, distinguindo-os pelas abordagens das políticas de ciência e tecnologia (Ruivo, 1998: 286).

O período de 1969 a 1971 é definido como um período de construção institucional. As “principais orientações eram as de coordenar a investigação a nível nacional e a de incentivar e coordenar a cooperação internacional”. Neste período foi seguida a “abordagem institucional”, de criação de infra-estruturas.

O período de 1972-1974 caracteriza-se por uma abordagem de planeamento económico aplicado à investigação científica e tecnológica e decorre da elaboração do Programa-

Relatório do IV Plano de Fomento sobre «Investigação e Desenvolvimento Tecnológico» pela JNICT.

É, também, no final deste período que é introduzida a avaliação da investigação pelos pares, pela JNICT. Mas foi só no período de 1986-1989 que foi introduzida a participação de avaliadores estrangeiros. Foi, também, “criada a unidade específica para a produção de estatísticas de I&D, a qual conduziu às publicações sobre o inquérito relativo a 1971” (Ruivo, 1998: 290, 291).

Mas só após a Revolução de 1974 e a democratização do país que se verificou um desenvolvimento científico, “foi possível à instituição universitária e à actividade científica afirmarem-se” (Ruivo, 1998: 283).

Uma abordagem de racionalidade técnica dominou no período de 1978-1985, decorrente, segundo a autora, “na forte crença no uso de instrumentos técnicos para definir «prioridades» e no mecanismo de investigação por contrato como levando automaticamente à utilização de resultados de investigação”. A data de 1978 é, também, considerada um marco para Marciano da Silva (1991: 50), a qual inicia, para este autor (“o período antes de 1977 decorreu sob a ausência sistemática de uma perseverante política científica”), o segundo período da actividade científica da comunidade portuguesa. Aquela foi a data em que o primeiro contrato de investigação foi desenvolvido e implementado. Neste segundo período verifica-se um significativo investimento financeiro, o desenvolvimento de programas científicos, criação de infra-estruturas e aumento dos recursos humanos. O PIDCT, Programa Integrado de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, corporiza uma boa parte das acções de política levadas a cabo neste período.

No documento para a Conferência da UNCSTD de 1979, “o modelo implícito de mudança tecnológica dá ênfase ao arrastamento pela procura” (Ruivo, 1998: 238). É,

também, dada relevância à investigação por contrato, que de imediato conduziria à utilização dos resultados de investigação (Ruivo, 1998: 249). Outro documento importante deste período é «C&T em 1979 - Portugal», cujo conteúdo era a reorganização do próprio sistema de investigação e [...] considerações sobre transferência de tecnologia vinda do estrangeiro” (Ruivo, 1998: 287).

A abordagem de dinâmica da ciência e da tecnologia foi o padrão dominante no período de 1986-1989, reflectindo a ligação da ciência com a tecnologia, e consequentemente a ligação da ciência com os seus utilizadores.

Neste período foram descongeladas 113 vagas para admissão de pessoal investigador em 1986 (Res. Conselho de Ministros n.º 68/86), foi feito um levantamento de métodos de avaliação ordenado pelo Secretário de Estado da Investigação Científica, pelo Despacho 16/SEIC/86 e foi criado o orçamento global de ciência e tecnologia (Res. Conselho de Ministros n.º 4/87).

Em 1988 no documento da JNICT, Ciência e Tecnologia: Um desafio para Portugal, começa a preocupação com o desenvolvimento regional. O mesmo é reflectido no PRO.DES.RE.DI. - Programa de Desenvolvimento Económico e Social Regionalmente Diferenciado, no PEDICT - Programa Estrutural do Desenvolvimento da Investigação Científica e Tecnológica (embrião do CIENCIA) e nas Propostas de Orientação de Médio Prazo para o Orçamento de Ciência e Tecnologia, qualquer deles de 1988 (Ruivo, 1998: 250, 251).

Este período foi, também, de internacionalização da ciência e de adesão de Portugal à comunidade internacional. Ribeiro (1998: 163) considera que neste período, para além desta novidade de internacionalização do sistema de Ciência e Tecnologia, numa das suas vertentes mais importantes, a participação no Programa Quadro de I&D da União Europeia, existem mais outras, que foi o lançamento do Programa Mobilizador de

Ciência e Tecnologia, em 1987, cuja principal novidade foi o elevado montante de financiamento que beneficiou, merecendo referência o Programa Ciência para a Estabilidade, apoiado pela NATO, e que deu a Portugal alguma experiência sobre investigação em consórcio.

Neste período verificou-se a passagem do «modelo linear» na relação ciência-tecnologia e mudança tecnológica para um «modelo complexo» (Ruivo, 1998: 287).

A nível internacional é possível dividir o período do pós-guerra com base na ciência e em como esta era encarada a nível político. Nos anos 50 a ciência era encarada como importante assunto da agenda política pelo que se pretendia fomentar as actividades de C&T. Nos anos 60 a ciência já era encarada como motor de progresso, pelo que a nível político se pretendia planear o esforço financeiro e humano. Nos finais dos anos 70, princípios de 80 verificava-se uma necessidade de intervenção indirecta do Estado através de políticas favoráveis ao investimento e à inovação tecnológica por parte das PME's. Nos anos 90 a necessidade de avaliação e controlo social da tecnologia é um facto, não só por parte do Estado, mas por um vasto leque de actores envolvidos no processo de desenvolvimento científico e tecnológico do país.

Ruivo (1998: 291) identifica em Portugal os seguintes paradigmas da política científica: “período I (1969-1971), o da «ciência como motor do progresso»; período II (1972-1974) e III (1978-1985), o da «ciência como solucionadora de problemas» [...]; e o período IV (1986-1989), o da «ciência como oportunidade estratégica»”.

Bilhim (1993: 153) considera a "ciência como motor de progresso" desde os anos 50 até 1974, apresentando como fundamento o facto dos Planos de Fomento conterem uma orientação centrada na construção de infraestruturas. A "ciência como solucionadora de problemas" aparece, com a introdução pela JNICT de Fundos Especiais, só nos finais

dos anos 70, com impacto reduzido até meados de 80, e com significado a partir desta data.

Na opinião dos entrevistados dificilmente se conseguem identificar aquelas fases em Portugal naqueles períodos. O fomento das actividades de C&T é dos anos 60 e 70, mas mais nas Universidades e também nos Laboratórios do Estado. Consta-se esta situação pelos incentivos à formação em C&T, pelas bolsas para formação no estrangeiro, pela criação de centros de investigação no âmbito do IAC, pela criação da Comissão de Estudos de Energia Nuclear e pela criação do INIC.

O planeamento poderá ser identificado com o surgimento dos programas de fomento da formação, em primeiro lugar com o PIDCT a que se seguiu o programa Mobilizador de C&T e depois o programa CIENCIA, STRIDE-Portugal e PRAXIS XXI de entre os com maior impacte.

Relativamente ao período da ciência encarada como fonte de resolução de problemas poder-se-á enquadrar o programa CIENCIA com esses objectivos, no entanto, com resultados pouco animadores, continuando actualmente a existir uma falta de compreensão da necessidade de fomentar a inovação tecnológica no país. Esta talvez seja uma questão cultural, de formação dos empresários, com outros factores a acentuar esta situação, designadamente, as condições financeiras não serem favoráveis e a busca do lucro sem ter em conta o papel da inovação e do desenvolvimento tecnológico na obtenção desse lucro.

Medidas do Estado com o objectivo de incentivar ao investimento e à inovação tecnológica identificam-se das contidas nos programas PEDIP e PEDIP II, e no STRIDE e no CIENCIA, nomeadamente as referentes à criação da Agência de Inovação e aos Parques de Ciência e Tecnologia.

Relativamente ao controlo social da tecnologia é referido por um dos entrevistados que, para além de não se falar de controlo social, também é ainda demasiado cedo para tal, uma vez que se deve falar nisso quando já se está numa fase avançada de desenvolvimento, o que não é o caso de Portugal.

Ruivo (1998: 292) identifica o paradigma actual do sistema de investigação em Portugal como «estado estacionário» na investigação, à semelhança dos países avançados, sendo este estado descrito como uma “reorganização do sistema de investigação que está a ocorrer generalizadamente”.

### **6.3. A ORGANIZAÇÃO DA POLÍTICA CIENTÍFICA**

Ruivo (1998) identifica os vários modelos de organização da política científica em Portugal ao longo dos anos. De início a organização da política científica baseava-se no «Modelo Pluralista», sem que os vários laboratórios públicos e o IAC tivessem qualquer tipo de ligação ou coordenação entre eles, cada um sob o respectivo ministério.

Com a criação da JNICT em 1967 tenta-se organizar a política, segundo Ruivo (1998: 221) num «Modelo de Centralização». “O Conselho Geral da JNICT era composto por representantes de diferentes ministérios, outros organismos e actores”. Mas precisamente por o Conselho Geral da JNICT ser composto por representantes de diferentes Ministérios que na nossa opinião identificamos este período como uma tentativa de atingir o modelo de Concertação. A JNICT era, assim, o aparelho central com autoridade na matéria, mas que era aconselhado pelos representantes dos vários Ministérios que compunham o Conselho Geral. Apesar de na teoria ser este o modelo que se tentou realizar, na prática a JNICT nunca teve poder suficiente para atingir essa concertação.

A opinião dos entrevistados sobre qual o modelo inerente à criação da JNICT é um pouco divergente, mas idêntica no essencial, ou seja, concordam que se começou por um modelo descentralizado até à criação da JNICT, mas que depois de criada nunca se conseguiu chegar a um modelo de centralização. É referido que a ideia de uma Junta traduz uma tentativa de centralizar (o termo Junta tem um significado muito particular na nossa administração pública, sendo um nome forte, com o qual se pretendia juntar, abranger, coordenar os vários organismos públicos), de haver um instituto do Estado que fomenta e coordena a política de C&T, no entanto o resultado não terá sido satisfatório, apenas houve uma intenção.

Referem também que a coordenação foi tentada, mas também não foi conseguida, o que nos colocava entre um modelo de coordenação e de descentralização.

Por outro lado a passagem da JNICT do Conselho de Ministros para os vários Ministérios e vice-versa traduz a pouca importância que era dada à política científica e tecnológica.

Com a Revolução de 1974 verificou-se uma tentativa de alterar o modelo até aí dominante. A criação do INIA, do INIP e do então LNETI demonstram a “ideia de ligar a investigação à política governamental sectorial e de coordenar a investigação a esse nível”. As instituições actuavam, quer como organismo de investigação, quer como coordenador. Este é identificado como um período de surgimento do “Modelo de Coordenação” (Ruivo, 1998: 222). “Ideias de base foram a orientação da investigação, na óptica do paradigma do uso instrumental da ciência para resolver problemas, e a modernização da gestão do sistema de C&T ligada à ideia de avaliação e de projecto” (Ruivo, 1991: 27).

A partir de 1986 entra-se num “Modelo de Concertação”. Verificaram-se mudanças a nível da Administração Pública, Governo e Assembleia. A Comissão de Educação e Cultura foi alargada de modo a abranger a Ciência. O Conselho de Ministros reuniu várias vezes especificamente para tratar de assuntos neste domínio e atribuiu ao Ministério do Plano “a coordenação dos assuntos de investigação científica e tecnológica e de cooperação internacional”, por delegação daquele à SEIC, então criada. Foi, também, criado o Conselho Superior da Ciência e Tecnologia “visando coordenar e integrar as políticas sectoriais nessa matéria” (Ruivo, 1998: 223).

O papel de relevo da SEIC centrava-se, então, na coordenação e planeamento da política científica nacional em articulação com as políticas sectoriais. Esta é uma tarefa complexa uma vez que as Universidades e muitos dos Laboratórios do Estado estavam na dependência de outros ministérios, logo a actuação da SEIC estava essencialmente na orientação, aconselhamento e elaboração de propostas com fim a uma política articulada (SECT, 1993: 30, 31). Mas é precisamente pelo facto da SEIC, depois designada SECT, não ter poder sobre as Universidades e muitos dos Laboratórios do Estado que, na nossa opinião, identificamos este período como uma continuação do modelo anterior, isto é, o Modelo de Coordenação. A corroborar a nossa opinião está o facto de que ao MPAT (e por delegação deste ao CSCT) apenas lhe ter sido dado poderes de coordenação e integração sectoriais. Não existe um aparelho central com autoridade para aprovar ou não todos os programas de desenvolvimento científico e tecnológico levados a cabo no país nas diferentes áreas do conhecimento.

A subida ao poder do XIII Governo Constitucional em Novembro de 1995 trouxe alterações em termos institucionais na área da C&T. Foi criado o Ministério da Ciência e da Tecnologia (Decreto-Lei n.º 296-A/95 de 17 de Novembro). O Governo incumbiu a este seu departamento a coordenação e a execução da política de ciência e tecnologia e a

promoção do desenvolvimento científico e tecnológico. Junto a este Ministério foram criados o Conselho Superior da Ciência e da Tecnologia, composto por membros da comunidade científica e tecnológica e o Gabinete Coordenador da Política Científica e Tecnológica, presidido pelo Ministro da Ciência e da Tecnologia e responsáveis de várias instituições públicas e privadas de ciência e tecnologia. Este Governo, ao criar um Ministério da Ciência e da Tecnologia, fez-nos crer que a sua aposta na C&T iria ser forte, no entanto, na situação actual parece-nos que aquele Ministério tem um espaço de actuação relativamente frágil no conjunto dos vários Ministérios e uma força também muito reduzida, não conseguindo, efectivamente, coordenar. O seu espaço de actuação resume-se, assim, praticamente às Universidades na figura dos seus Institutos e Centros de Investigação, enquanto que os Laboratórios do Estado continuam maioritariamente sob o poder dos respectivos Ministérios em que estão inseridos.

Portanto, parece-nos que estamos a adoptar um modelo de organização da política científica e tecnológica impregnado de um certo teor de centralização mas que a prática tem mostrado ser de continuidade, uma vez que muita da actividade de C&T que se realiza, particularmente a tecnológica, não está debaixo da alçada do MCT, está sob os diversos Ministérios sectoriais.

Parece-nos que para Portugal é necessário um Modelo de Concertação, em que se verifique uma acção conjunta dos ministérios e dos organismos responsáveis pelos programas governamentais da I&D, existindo um aparelho central com autoridade para aprovar ou não os programas de desenvolvimento científico e tecnológico. É necessário ter em conta que o modelo de centralização foi inicialmente adoptado por países como a Inglaterra e URSS, que consistia na operação de um forte Ministério da Ciência que organizava todo o esforço nacional de I&D e que este modelo começou a dar mostras de

impossibilidade de integração das actividades de C&T, tendo-se verificado uma progressiva alteração para o Modelo de Concertação na França e Holanda.

Dadas as características do nosso país, e pelo facto de importantes instituições na área da C&T estarem sob o domínio de outros ministérios, como os Laboratórios do Estado e os Centros de Investigação que normalmente se encontram sedeados nas Universidades, uma concertação entre os vários ministros sobre a estratégia e táticas a seguir torna-se imprescindível. Este envolvimento de diferentes ministérios em C&T poderá favorecer no actual estágio a interiorização da necessidade de se acentuarem as aplicações do conhecimento na ampliação do VAB a gerar pela economia.

#### **6.4. O ORÇAMENTO DE C&T EM PORTUGAL**

As noções de orçamento utilizadas por Portugal são as propostas pela UNESCO (1984, citado em Ruivo, 1998: 289). Faz-se a distinção entre “«orçamento geral», para despesas gerais do funcionamento da instituição, «orçamento de investimento», para despesas de investimento, e «fundos de fomento especiais» de financiamento indirecto, ou seja, quando passam através de agência intermediária”.

O orçamento de investimento, actualmente PIDDAC, foi introduzido nos finais de 1950. No período 1972-1974 foi introduzido o «sistema de financiamento dual» da investigação e a «investigação por contrato» (Ruivo, 1998: 289). “A atribuição de fundos foi feita [...] através do «sistema de patrocínios»” (Ruivo, 1998: 290).

No período de 1978 a 1985 o sistema utilizado foi o da «atribuição de fundos», e no período de 1986 a 1989 foi o da «gestão de recursos» tendo sido desenvolvidas as estruturas necessárias a essa função. Pelo Despacho conjunto A. 100/86.X o Governo nomeou um grupo de trabalho para apresentar uma proposta para a criação de um orçamento nacional da C&T (Ruivo, 1998: 290 e SEIC, 1986: 98).

Através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 4/87 o Governo instituiu um dos instrumentos essenciais da política científica e tecnológica, o "orçamento global de ciência e tecnologia" (SEIC, 1986: 107).

Apesar de previsto na lei, o orçamento de C&T tem permanecido um mero exercício de contabilidade e não tem tido o impacto desejável. Contribuiu, apenas, para dar maior relevância às actividades de C&T (OCDE, 1993: 45). Como referido por Bilhim (1993: 165), verifica-se também uma certa ausência de política em termos do orçamento. Cada ministério tem o seu próprio orçamento de I&D, que é comunicada, à posteriori, ao Ministério da Ciência e da Tecnologia para efeitos estatísticos. Ora, os ministérios possuem interesses específicos e por vezes conflitantes, o que torna difícil o consenso, sendo necessárias medidas organizacionais e de gestão que equacionem o problema, na medida em que os recursos financeiros são por definição escassos mas cruciais para a configuração da política.

### **6.5. A INTERNACIONALIZAÇÃO DA POLÍTICA CIENTÍFICA**

Em termos de cooperação internacional, a nossa relação científica com o exterior começou com a criação de duas comissões permanentes no âmbito da JNICT. A Comissão INVOTAN, criada em 1970 (Portaria n.º 141/70 de 12 de Março), com o objectivo de cooperação com a OTAN/NATO em assuntos de investigação científica fundamental. E a COCEDE - Comissão Permanente para a Cooperação Científica e Técnica com as Comunidades Europeias e a OCDE - criada em 1971 (Portaria n.º 357/71 de 3 de Julho) (Ruivo, 1998: 225). A INVOTAN geria os programas «Ciência para a Estabilidade» e o Programa de Bolsas da NATO, que proporcionou a formação no estrangeiro em Investigação Fundamental de cientistas portuguesas.

A COCEDE foi reorganizada em 1986, passando a proporcionar informação sobre os programas da CE e a recolher informação sobre a participação portuguesa (Ruivo, 1998: 253).

Portugal participou, também, no Programa de Cooperação Europeia no campo da Investigação Científica e Tecnológica (COST), iniciado em 1971. Os programas desenvolvidos foram na área das telecomunicações e oceanografia (Ruivo, 1998: 226).

Portugal participou, ainda, na Conferência das Nações Unidas sobre Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento (UNCSTD) em 1979, com um documento que salientava a importância da cooperação internacional de modo a reduzir a dependência tecnológica de Portugal e a promover a tecnologia nacional (Ruivo, 1998: 237). Esta cooperação seria mais no sentido de uma transferência de tecnologia do estrangeiro, do que na sua produção interna; na formação de recursos humanos, desenvolvendo para tal redes internacionais de centros de investigação; e na obtenção de informação científica e técnica (Ruivo, 1998: 237).

Tem sido orientação do Governo Português, desde 1985, promover a adesão de Portugal a organizações científicas europeias e internacionais (Salema, 1991: 35). Em Agosto de 1985 Portugal aderiu ao CERN - Laboratoire Européen pour la Physique des Particules e em Janeiro de 1986 aderiu às Comunidades Europeias. A adesão ao CERN foi o primeiro acordo de adesão de Portugal a uma Organização Internacional com vista à internacionalização do SCTN (SECT, 1990/1991: 95).

Em 1986 foi acordada a participação em programas da ESA (European Space Agency), estando em fase final de negociações a adesão de Portugal a esta Agência (informação obtida junto do ICCTI).

No contexto da Comunidade Europeia foi realizado em Portugal um exame da situação da investigação no país em 1987 pelo Comité de Energia, Investigação e Tecnologia do



Parlamento Europeu e foi, também, produzido um relatório sobre I&D em Portugal pelo Comité CREST<sup>9</sup>, no âmbito da iniciativa COPOL de 1988 ligada com aspectos de coordenação das políticas científica dos Estados Membros (Ruivo, 1998: 253).

Em Novembro de 1997 é assinada a adesão ao ESRF – European Synchrotron Radiation Facility, cujas negociações tinham sido iniciadas em 1985 (SECT, 1995b:162 e informação obtida junto do ICCTI).

No ano de 1989 foram finalizadas as negociações com o ESO (European Southern Observatory), tendo sido assinada a pré-adesão em Julho de 1990 e ficado acordado o estatuto de membro-observador e a adesão de Portugal em 10 anos, período em que Portugal deveria reforçar o seu potencial científico e tecnológico nos domínios da Astronomia e Astrofísica ao abrigo dos programas associados àquele estatuto. A adesão definitiva está prevista até final de Julho de 2000 (informação obtida junto do ICCTI).

Em Junho de 1989, na Conferência Ministerial de Viena foi, também, confirmada a presença portuguesa no programa EUREKA, com uma participação em 21 dos 384 projectos que corporizavam este programa, tendo ficado a JNICT e o LNETI (actual INETI) incumbidos de apoiar estes projectos naquele ano.

Foi acordado ainda a participação portuguesa na EMBC – European Molecular Biology Conference, em Novembro de 1993, com vista à adesão ao EMBO (European Molecular Biology Organization) e ao EMBL (European Molecular Biology Laboratory), tendo-se vindo a concretizar esta última em Junho de 1998 (informação obtida junto do ICCTI).

Como se pode constatar, novas oportunidades de cooperação internacional se depararam a Portugal após a adesão à Comunidade Europeia, designadamente através do Programa-Quadro Plurianual de I&D. As actividades de I&D desenvolvidas pela União

---

<sup>9</sup> O Comité para a Investigação Científica e Técnica (CREST) foi criado pela Resolução do Conselho de Ministros de 14/01/74; é um órgão consultivo do Conselho e da Comissão, cuja presidência cabe à

Europeia (Comunidade Europeia na altura), a partir de 1984, foram agrupadas em Programas-Quadro com o objectivo de ser conseguida uma sua melhor coordenação. Assim, o 1º Programa-Quadro vigorou de 1984 a 1987, o 2º de 1987 a 1991, o 3º de 1990 a 1994 e o 4º de 1994 a 1998 (SECT, 1995a: 27).

O 5º Programa-Quadro, publicado no Jornal Oficial das Comunidades Europeias de 01/02/1999<sup>10</sup> (J.O. L 26/4 de 1.2.1999) foi adoptado para o período de 1998-2002 com uma participação da Comunidade no montante global máximo de 13 700 milhões de ecus.

O Programa-Quadro de Investigação da UE representou uma quebra significativa com as iniciativas comunitárias anteriores na área da IDT. Pela primeira vez os europeus criaram por si próprios um instrumento de planeamento com a duração de 5 anos e para

---

Comissão e tem por missão assistir o Conselho e a Comissão nas tarefas que lhe estão atribuídas em matéria de IDT (SECT, 1995b: 12, 13).

<sup>10</sup> Neste documento são apresentados os temas a serem apoiados pelo 5º Programa-Quadro. Os primeiros quatro temas, os designados programas temáticos, são:

- Qualidade de vida e gestão dos recursos vivos;
- Sociedade da informação convivial;
- Crescimento competitivo e sustentável;
- Energia, ambiente e desenvolvimento sustentável.

Os outros três temas, designados por programas horizontais, são:

- Afirmar o papel internacional da investigação comunitária;
- Promover a inovação e incentivar a participação das PME;
- Aumentar o potencial humano de investigação e a base de conhecimentos socioeconómicos.

Estes sete programas reflectem as quatro acções previstas nos termos do art.º 130.ºG do Tratado de Maastricht. Os quatro programas temáticos correspondem à 1ª acção comunitária: “a) Execução de programas de investigação, de desenvolvimento tecnológico e de demonstração”. Os programas horizontais correspondem às três últimas acções, a saber: “b) Promoção da cooperação em matéria de investigação, de desenvolvimento tecnológico e de demonstração comunitários com países terceiros e com organizações internacionais; c) Difusão e valorização dos resultados das actividades em matéria de investigação, de desenvolvimento tecnológico e de demonstração comunitários; d) Incentivo à formação e à mobilidade dos investigadores na Comunidade”.

O 5º Programa-Comunitário será executado ainda por mais um programa específico do Centro Comum de Investigação (no total oito programas específicos, dos quais sete são os já apresentados) (art.º 3º).

Os programas temáticos de I&DT apresentam uma estrutura diferente dos anteriores, estando articulado em torno de três tipos de actividades (anexo II daquele Jornal), a saber:

- acções chave;
- actividades de investigação e de desenvolvimento tecnológico de carácter genérico;
- actividades de apoio às infraestruturas de investigação.

No anexo II estão ainda descritas as acções-chave, actividades de I&DT de carácter genérico e de apoio às infraestruturas para os quatro programas temáticos bem como os objectivos das três acções correspondentes aos três programas horizontais.

ser aplicado em cooperação, merecendo institucionalização no tratado a partir de 1986, por incorporação no Acto Único Europeu, o que fez ganhar características de direito originário (Gonçalves, 1994). Tornou-se um meio de discussão sobre assuntos de investigação e uma ferramenta estratégica, tendo o Parlamento Europeu ficado com poder, desde o Tratado de Maastricht, para definir essa ferramenta (Caracostas e Muldur, 1998: 15).

No âmbito daqueles Programas-Comunitários Portugal desenvolveu os seus próprios meios de modo a usufruir desses programas. As ajudas a Portugal foram, assim, implementadas através de Quadros Comunitários de Apoio. O 1º Quadro Comunitário de Apoio operou no período de 1989 a 1993. Os Programas Operacionais deste Quadro que contribuíram de forma decisiva para a evolução do SCTN foram o programa CIENCIA, o PRODEP, o PEDIP, o PEDAP e o STRIDE\* (ver ponto 8. Principais Programas ...). Ainda no âmbito deste Quadro foi criada a Agência de Inovação, dois Parques de Ciência e Tecnologia, um em Lisboa e outro no Porto (que não arrancou), um pólo tecnológico destinado a PME inovadoras no Lumiar, Centros de Incubação de novas empresas junto de algumas Universidades e Institutos de Investigação (SECT, 1995a: 31, 22, 23).

O 2º Quadro Comunitário de Apoio a vigorar de 1994-1999 introduziu outro grande Programa, o PRAXIS XXI - Intervenção Operacional de Plano de Desenvolvimento Regional para a área da Ciência e Tecnologia - com duração de 5 anos, de 1994 a 1999. Este programa é co-financiado pela União Europeia e pelo Estado português, e investirá até ao seu final cerca de 105 milhões de contos no SCTN. O PRAXIS XXI veio substituir o CIENCIA e constitui a peça fundamental do Plano de Desenvolvimento Regional (SECT, 1995a: 23).

## 7. A ESTRATÉGIA DO MCT FACE AO SCT PORTUGUÊS

### 7.1. MEDIDAS/ACÇÕES

Os pontos centrais da actuação do Ministro da C&T baseiam-se numa sociedade da informação. A Resolução do Conselho de Ministros de 21 de Março de 1996 propôs a realização de um amplo debate nacional sobre a sociedade da informação, do qual resultou o Livro Verde. Este livro pretendia, segundo o Ministro, ser a base da Iniciativa Nacional para a Sociedade da Informação<sup>11</sup>.

Segundo opinião do Ministro<sup>12</sup> a Iniciativa Nacional para a Sociedade da Informação pretende ser um movimento de modernização e democratização do país e conduzir a um corpo articulado de medidas concretas. Sublinha uma dessas medidas pela sua importância estratégica, a criação da Rede Ciência, Tecnologia e Sociedade (RCTS) e a interligação à Internet, que interage com sectores como a escola, o emprego, a segurança, a privacidade e os direitos do cidadão.

No âmbito da Iniciativa Nacional para a Sociedade da Informação estão a ser desenvolvidas as seguintes novas acções<sup>13</sup>:

- O Programa Computador para Todos, estimulando a generalização do seu uso doméstico;
- O Programa de Estímulo ao Teletrabalho, através da criação de Centros de Teletrabalho para a Sociedade da Informação, quer em regiões mais isoladas quer em periferias urbanas;
- A preparação e o lançamento do Programa Nacional de Formação Generalizada para o uso das Tecnologias da Informação;

---

\* Programa de Iniciativa Comunitária

<sup>11</sup> <http://www.mct.pt/>

<sup>12</sup> <http://www.mct.pt/>

- A iniciativa nacional para o Comércio Electrónico.

Segundo o discurso oficial, o Ministério da C&T pretende que a Rede Ciência, Tecnologia e Sociedade (RCTS) seja uma associação estratégica entre o MCT, a Fundação para a Computação Científica Nacional e a Portugal Telecom. Tem como objectivo promover a interligação telemática das escolas, bibliotecas, associações científicas e culturais, em articulação com o reforço das ligações telemáticas de Universidades, Politécnicos e Instituições de Investigação Científica.

No desenvolvimento desta rede foi criado o Programa Internet nas Escolas em 1996, que consiste na instalação de um computador com capacidades multimédia em todas as escolas, públicas e privadas, do 5º ao 12º anos de escolaridade, incluindo escolas profissionais, em que os custos de instalação e das chamadas de ligação não envolvem encargos adicionais para o estabelecimento de ensino.

O Programa Cidades Digitais foi lançado em Fevereiro de 1998 em Aveiro e alargado de seguida a Bragança. A primeira fase deste programa decorre de 1998 a 1999 em Aveiro, Bragança, Marinha Grande e Periferia de Lisboa. A Cidade Digital tem como objectivos a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos, melhoria dos cuidados de saúde, entre outros.

O Programa Ciência Viva foi estabelecido mediante um protocolo entre os Ministérios da Ciência e da Tecnologia e da Educação. Foi lançado em 1996, envolvendo alunos e professores do ensino secundário e universitário, institutos e centros de investigação e empresas tecnologicamente avançadas. A tónica deste programa está na ideia do ensino experimental. Alguns meios utilizados para a divulgação da ciência, no âmbito deste

---

<sup>13</sup> <http://www.mct.pt/>

programa são: a) Astronomia no Verão, b) Ciência Viva nas Férias que permitiu o contacto de jovens do ensino secundário com cientistas e c) Rede de Centros de Ciência Viva que pretende a construção de parcerias entre Autarquias, Universidades, Associações, Agentes Educativos, etc.

Uma vez que estas acções ainda são relativamente recentes e têm impactes no médio/longo prazo não é possível fazer constatações quanto aos seus resultados. Apenas podemos afirmar que na nossa opinião pontos fundamentais não estão a ser considerados na actual política do MCT, designadamente, políticas com o objectivo de incentivar as empresas a realizar maior despesa em I&D, por forma a nos colocarmos ao nível da média europeia.

## **7.2. A ACTIVIDADE DA FCT**

Em termos da acção da FCT, designadamente no que se refere aos seus financiamentos, é incentivado o financiamento das instituições, distribuindo-se maiores quantidades de dinheiro por projecto, em detrimento dos financiamentos individuais de bolsas. Através da análise do Quadro 12 constatamos que enquanto que em 1997 a formação de recursos humanos obtinha uma percentagem de 31% do total do orçamento do MCT, o financiamento plurianual obtinha 14.1% e os programas e projectos de I&D 15.8%. Em 1999 a formação de recursos humanos obtinha apenas 24.4% do orçamento do MCT contra os 13.4% do financiamento plurianual e os 26% dos programas e projectos de I&D. No entanto, neste último valor há que ter em conta que está incluída a rubrica para Programas de apoio à Sociedade da Informação, grande aposta do governo no âmbito da C&T.

Quadro 12 – Repartição do Orçamento do MCT por objectivos

	1997		1998		1999	
	Montantes	%	Montantes	%	Montantes	%
<b>Organismos e Instituições do MCT</b>	<b>5.028.158</b>	<b>16,5%</b>	<b>5.133.409</b>	<b>14,8%</b>	<b>5.662.865</b>	<b>12,9%</b>
<i>Organismos Centrais do MCT</i>	1.475.218	4,9%	2.048.203	5,9%	2.141.559	4,9%
<i>Instituições Científicas tuteladas pelo MCT</i>	3.552.940	11,7%	3.085.206	8,9%	3.521.306	8,0%
IICT - Instituto de Investigação Científica e Tropical	1.796.700	5,9%	1.519.260	4,4%	1.561.000	3,6%
ITN - Instituto Tecnológico e Nuclear	1.120.000	3,7%	1.230.000	3,5%	1.410.000	3,2%
ACL - Academia das Ciências de Lisboa	100.000	0,3%	120.506	0,3%	107.606	0,2%
CCCM - Centro Científico e Cultural de Macau	536.240	1,8%	215.440	0,6%	442.700	1,0%
<b>Investimento no Sistema Científico e Tecnológico</b>	<b>25.375.201</b>	<b>83,5%</b>	<b>29.597.171</b>	<b>85,2%</b>	<b>38.136.141</b>	<b>87,1%</b>
Formação em C&T	9.414.486	31,0%	9.665.000	27,8%	10.707.000	24,4%
Progmas e Projectos de I&D	4.816.510	15,8%	5.516.000	15,9%	11.390.850	26,0%
Financiamento Plurianual de Instituições Científicas	4.300.000	14,1%	4.776.221	13,8%	5.888.141	13,4%
Apoio Reforma Instit. Públicas Investigação		0,0%	1.500.000	4,3%	1.500.000	3,4%
Infraestruturas Científicas Comuns	3.079.205	10,1%	3.977.000	11,5%	3.310.150	7,6%
Cooperação Internacional em C&T	3.015.000	9,9%	3.155.000	9,1%	3.140.000	7,2%
Divulgação e Ensino das Ciências	750.000	2,5%	1.007.950	2,9%	2.200.000	5,0%
<b>TOTAL</b>	<b>30.403.359</b>	<b>100,0%</b>	<b>34.730.580</b>	<b>100,0%</b>	<b>43.799.006</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: <http://www.mct.pt/>; MCT (1998)

O financiamento plurianual de unidades de investigação aumentou de 1.5 milhões de contos em 1996 para cerca de 4 milhões de contos (base+programático<sup>14</sup>) por ano (MCT, 1999b).

No domínio da formação de Recursos Humanos, esta instituição atribuiu 9 223 bolsas até final de 1998, das quais 4 138 para doutorandos e 3 619 para mestrados, financiando neste último caso, a partir de 1997, apenas o pedido de preparação da tese e não a parte escolar.

É interessante observar o esforço realizado em formação avançada de recursos humanos, espelhado pelo conteúdo do Quadro 13, no que concerne às intervenções proporcionadas ao abrigo dos Programas CIENCIA e PRAXIS XXI, em boa parte

<sup>14</sup> A distinção entre financiamento base e programático resulta da avaliação efectuada aos centros de investigação. O financiamento base corresponde a um financiamento que é atribuído mediante o número de doutorados do centro, sendo revisto anualmente. O financiamento programático só é atribuído às unidades em que os avaliadores fizeram uma forte recomendação nesse sentido (MCT, 1999b)

responsáveis pela expressão verificada no passado recente na comunidade científica e tecnológica nacional.

**Quadro 13 - Formação - Bolsas atribuídas pela FCT**

	Cientistas Convidados	Pós-Doutoramento	Doutoramento	Mestrado	Técnico de Investigação	Iniciação à Investigação Científica	Outras	TOTAL
CIENCIA			1572	1632				3204*
PRAXIS XXI	191	440	2566	1987	578	219	38	6019**
TOTAL	191	440	4138	3619	578	219	38	9223

\*Bolsas atribuídas no âmbito do Programa CIENCIA de 1990 a 1993

\*\* Bolsas atribuídas no âmbito do Programa PRAXIS XXI de 1994 a 1998 (o programa termina no final de 1999)

Fonte: MCT (1999b)

### 7.3. A REGULAMENTAÇÃO

Pretende-se com este ponto apresentar as principais acções reguladoras levadas a cabo pelo MCT.

Em 1999 a carreira de investigação científica foi novamente reestruturada (DL n.º 124/99 de 20 de Abril), tendo-se verificado algumas novidades relativamente à regulamentação anterior (ver ponto 5.1. O Estado, sobre este assunto), designadamente, uma maior aproximação da Carreira de Investigação Científica à Carreira Docente Universitária, com vista a uma maior mobilidade entre as instituições respectivas e também do ensino superior técnico. Assim, a maior novidade é que o ingresso numa carreira de investigação passa a exigir o doutoramento. É de salientar ainda a forma de concurso externo para recrutamento dos investigadores nas suas diversas categorias (auxiliar, principal e coordenador), a figura de investigador convidado e a regulamentação da propriedade industrial, em que os lucros ou *royalties* são divididos em partes iguais entre o inventor, ou equipa de inventores e a instituição em que as actividades são desenvolvidas por aquele(s) inventor(es).

O decreto é aplicável aos Laboratórios do Estado e também a todas as instituições públicas que se dedicam às actividades de investigação científica e tecnológica, incluindo os estabelecimentos de Ensino Superior.

O Estatuto de Bolseiro, definido pelo DL n.º 437/89, de 19 de Dezembro, com o objectivo de enquadrar os jovens no ingresso na Carreira de Investigação Científica foi, também, recentemente objecto de alterações, através do DL n.º 123/99, de 20 de Abril, tendo sido a principal novidade o direito à segurança social através da adesão ao Regime de Seguro Social Voluntário previsto no DL n.º 40/89, de 1 de Fevereiro (SECT, 1988/1989: 56, DL n.º 40/89 e DL n.º 123/99).

Estas alterações mais recentes advêm da Resolução n.º 5/96 do Conselho de Ministros que prescrevia uma avaliação profunda e independente do sector público de investigação, tendo em resultado sido avaliadas todas as unidades financiadas pelo Estado numa base plurianual, quer privadas, quer públicas e também os Laboratórios do Estado.

Resultado ainda daquela resolução é o DL n.º 125/99 de 20 de Abril que estabelece o regime jurídico aplicável às instituições que se dedicam à investigação científica e desenvolvimento tecnológico, que se pretende seja coerente e sistemático. Os aspectos inovadores deste diploma são: a distinção entre os diferentes tipos de instituições que operam no sector, a que corresponde um conjunto de direitos e obrigações; a abertura aos mais variados modelos institucionais e formas jurídicas; a introdução da tipologia de instituição ou laboratório associado no conjunto das instituições de investigação e desenvolvimento (são instituições que podem ser públicas ou privadas, mas que sendo privadas revistam a forma de instituição privada sem fins lucrativos, gozem do estatuto de utilidade pública e sejam associadas à prossecução de determinados objectivos da política científica e tecnológica nacional); a definição do estatuto das instituições

públicas de investigação e a modelação das instituições particulares objecto de financiamento público; a obrigatoriedade por parte dos Laboratórios do Estado e outras instituições públicas de investigação de se dotarem de um conselho científico e de uma unidade de acompanhamento, a que se acresce para os Laboratórios do Estado uma comissão de fiscalização, uma comissão paritária e um conselho de orientação. Neste conselho de orientação é referido no DL que serão integrados “representantes dos ministérios mais empenhados nas actividades da instituição, como forma de assegurar um mais eficaz envolvimento dos vários departamentos governamentais na acção dos Laboratórios do Estado”. Resta-nos ficar na expectativa se este conselho de orientação terá poder para fazer valer as suas decisões e se se irá verificar uma real cooperação entre os vários Laboratórios do Estado.

## 8. OS PRINCIPAIS PROGRAMAS DE ESTIMULAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO PORTUGUÊS

Os grandes programas de desenvolvimento científico e tecnológico foram introduzidos em Portugal depois de meados dos anos 80.

O primeiro grande programa foi o Plano de Desenvolvimento Tecnológico (PDT) aprovado pelo Conselho de Ministros em 30 de Dezembro de 1983 (Resolução 60-B/83). O objectivo deste programa era modernizar e dinamizar todo o sistema produtivo português. No que respeita aos montantes de financiamento deste programa não foi possível reconstituir o seu financiamento total (OCDE, 1993: 46).

Com o aparecimento do PEDIP (Programa Específico para o Desenvolvimento da Indústria Portuguesa), certas iniciativas do PDT foram transferidas para este programa de modo a beneficiarem dos fundos estruturais da União Europeia (OCDE, 1993: 46).

Outro programa importante foi o Programa Mobilizador de Ciência e Tecnologia (PMCT), lançado em 1987 e terminado em 1990 pela JNICT. O objectivo deste programa foi, acima de tudo, fazer arrancar a C&T portuguesa de modo a afirmar a sua contribuição para a modernização do país através de projectos de I&D e infraestruturas científicas e tecnológicas. O montante atribuído a este programa foi de 9,9 milhões de contos (PIDDAC) (JNICT, 1980, citado em OCDE, 1993: 47, 49 e Salema, 1991: 34).

Com este programa foi possível fazer uma ampliação na formação de Recursos Humanos com o Programa "Formação e Mobilidade de Recursos Humanos". Foram concedidas cerca de 2 000 bolsas de pós-doutoramento, doutoramento, mestrado e investigação científica a investigadores que desenvolveram a sua actividade no âmbito de projectos financiados pela JNICT (SECT, 1995a: 25).

Um novo programa de apoio à formação avançada foi lançado em 1989, o programa de «Formação Avançada de Recursos Humanos», financiado pelo Fundo Social Europeu (Ruivo, 1998: 271).

Segundo Salema (1991) no limiar da década de 90 justificava-se um esforço destinado a ultrapassar as limitações e dificuldades assinaladas no SCTN. Essa intervenção a nível estrutural de C&T foi elaborada em torno dos seguintes eixos:

- Infraestruturar o sistema através do investimento em edifícios e equipamentos, quer para reforço da investigação fundamental, quer aplicada e sua difusão;
- Formar no país e no estrangeiro recursos humanos para as actividades de C&T;
- Corrigir as deficiências institucionais;
- Reforçar a colaboração internacional;
- Apoiar a investigação aplicada nas empresas.

Neste contexto, a estratégia portuguesa para o desenvolvimento científico e tecnológico desdobrava-se em duas vertentes: a) programas operacionais integrados no Quadro Comunitário de Apoio a Portugal 1989/93 e nos quais estavam incluídos o CIENCIA, PEDIP, PRODEP E PEDAP e b) candidatura a um Programa de Iniciativa Comunitária que canalizava fundos estruturais para o desenvolvimento das regiões menos favorecidas em termos de I&D, o programa STRIDE.

O Programa CIENCIA - Criação de Infraestruturas Nacionais de Ciência, Investigação e Desenvolvimento (OCDE, 1993: 53, 54) foi planeado por um período de 4 anos (1990-93). Este foi um programa vocacionado apenas para as actividades de I&D.

O CIENCIA foi co-financiado pelo Governo português e Comunidade Europeia através de dois fundos estruturais, o FEDER<sup>15</sup> (Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional)

---

<sup>15</sup> O FEDER estava, tradicionalmente, ligado aos grandes investimentos e à promoção directa de empresas. No caso de Portugal financiou, por exemplo, infra-estruturas para o estudo da matemática, o que revela o alargamento do âmbito de fundo por parte de Portugal (Ribeiro, 1998: 163)

e o FSE<sup>16</sup> (Fundo Social Europeu). O montante total atribuído ao programa foi de 304 MECUS, dos quais 162 de contribuição comunitária. O número de bolsas atribuídas por este programa foram de 3 204 para doutoramento e mestrado.

Uma vez que para este programa foi aprovada uma contribuição do FEDER e do FSE provenientes do Quadro Comunitário de Apoio para intervenções estruturais comunitárias em Portugal, houve a necessidade de criar um órgão de gestão, acompanhamento e controlo para essa intervenção, decorrente do artigo 18º do DL n.º 121-B/90, de 12 de Abril. Assim, foi criada a unidade de gestão do Programa CIENCIA, por Despacho conjunto dos Ministérios do Planeamento e da Administração do Território, da Indústria e Energia, da Educação e do Emprego e da Segurança Social, designada por Comissão Nacional do Programa CIENCIA, e responsável pela gestão técnica, administrativa e financeira do programa. Para este programa foram transferidas as acções do tipo estrutural que o Programa Mobilizador de C&T apoiava (SECT, 1990/1991: 55, 56, 65).

Ribeiro (1998: 164) identifica como factor positivo deste programa o ter contribuído para o grande desenvolvimento das infraestruturas; como factores negativos o não ter tido sucesso nas negociações para incluir as ciências sociais e humanas no programa, já que este ao ser um programa nitidamente com objectivos tecnológicos, também não permitiu o apoio a programas de investigação e não foi dada grande importância à relação com as empresas, tendo sido privilegiada a relação com as Universidades e os Laboratórios do Estado. Também não se verificou uma ligação entre a formação e os

---

<sup>16</sup> O Fundo Social Europeu destinava-se “a suportar desempregados de longa duração ou desempregados ligados a reestruturações sectoriais”. No caso português pagou centenas de doutoramentos, o que revela, também, o alargamento do âmbito deste fundo por parte de Portugal (Ribeiro, 1998: 163)

programas e as instituições de I&D, na medida em que, ao não haver apoio aos programas, também não se verificou a formação a eles ligada.

Para além das infraestruturas, este programa também financiou Recursos Humanos, tendo sido responsável pela atribuição de um elevado número de bolsas de mestrado e doutoramento<sup>17</sup>.

Foi dirigido prioritariamente para o reforço das actividades de I&D fundamentais e pré-competitivas. Tinha ainda como objectivos a redução de assimetrias regionais, pelo que pelo menos 50% dos seus financiamentos foram dirigidos para fora da região de Lisboa e Vale do Tejo.

Este programa foi, ainda, complementar aos programas PEDIP, PEDAP E PRODEP, programas que incorporam vectores específicos de apoio ao desenvolvimento tecnológico.

O Programa Específico para o Desenvolvimento da Indústria Portuguesa (PEDIP) (OCDE, 1993, 51, 53) é o programa mais ambicioso financiado pela UE, e também, o de maior montante, totalizando 2.35 biliões de ECU (a preços constantes de 1988), dos quais 500 milhões são de fundos estruturais (400 milhões do FEDER e 100 do FSE), 500 milhões de uma Linha de Orçamento Específica (LOE) da UE e 350 milhões de contribuição portuguesa. O restante como empréstimo do Banco Europeu de Investimento.

Este programa foi aprovado em 1988, por um período de 5 anos (1988-92).

O PEDIP foi implementado por institutos e serviços do Ministério da Indústria e Energia (Gabinete do Gestor do PEDIP, IAPMEI, LNETI, IPQ, Directorias Gerais) e pelo MPAT no que respeita a infraestruturas básicas.

---

<sup>17</sup> 3200 na totalidade, das quais cerca de 500 para o estrangeiro

Na sequência deste programa surgiu o PEDIP II – Programa Estratégico de Dinamização e Modernização da Indústria Portuguesa, concebido para vigorar de 1994 a 1999, com o objectivo de dinamizar o crescimento sustentado da competitividade das empresas industriais portuguesas reforçando a sua capacidade de resposta às rápidas mutações tecnológicas e de mercado e promovendo a modernização, a diversificação e a internacionalização da estrutura industrial<sup>18</sup>. O orçamento global deste programa é de 2 472 MECUS, dos quais 1 478 MECUS provêm do FEDER Indústria, 90 MECUS do FEDER Ambiente, 246 MECUS do FSE e 658 MECUS de Contribuição Pública Nacional<sup>19</sup>.

O Programa para o Desenvolvimento Educacional em Portugal (PRODEP) beneficiou todo o sistema educacional em Portugal (OCDE, 1993: 49, 50). Contém cinco subprogramas, a saber, construção e equipamento, formação vocacional, educação de adultos, educação superior e implementação e avaliação do programa.

O Programa Específico para o Desenvolvimento da Agricultura Portuguesa (PEDAP) abrange todo o sector agrícola e não apenas as actividades de I&D / C&T. Foi aprovado em Dezembro de 1985 e cobria o período de 1986-95 (OCDE, 1993: 50).

O Programa STRIDE - “Science and Technology for Regional Innovation and Development in Europe” (OCDE, 1993: 54, 55), de iniciativa da UE<sup>20</sup>, tinha como objectivo dar apoio a programas operacionais nos países membros e, assim, promover as capacidades regionais no campo da IDT. Foi um programa co-financiado pelos fundos estruturais da UE.

---

<sup>18</sup> <http://www.pedip.min-economia.pt/>

<sup>19</sup> informação obtida junto do Gabinete do Gestor do PEDIP)

<sup>20</sup> Os fundos estruturais chegam aos países por duas vias: pelos Quadros Comunitários de Apoio e por uma reserva orçamental em que é a própria Comissão que lança as iniciativas, sendo esse o caso deste programa (Ribeiro, 1998: 165)



Os principais países de aplicação foram Portugal, Grécia e Irlanda e certas regiões em desvantagem noutros países membros.

A candidatura portuguesa, aprovado em 1990 por um período de 3 anos (1991-93) e implementada pela JNICT, estava estruturada em torno de 3 eixos (Salema, 1991: 41):

- reforçar a internacionalização da C&T dada a natureza comunitária do programa;
- explorar oportunidades de sinergia com o CIENCIA a nível de investimentos, nomeadamente o apoio à criação de dois Parques de C&T, um no Porto e outro em Lisboa;
- explorar os resultados da Investigação em Consórcio entre empresas e centros de investigação.

O financiamento envolvido foi de 71 MECUS, assegurado por um fundo estrutural, o FEDER (SECT, 1993: 107).

O programa STRIDE apoiava também o desenvolvimento de relações internacionais.

O facto do STRIDE ter sido implementado depois do CIENCIA permitiu reforçar alguns aspectos não contemplados no CIENCIA, nomeadamente, o financiamento a projectos de investigação. O tratamento diferente, sob o ponto de vista científico, das regiões menos desenvolvidas, no sentido de que essas regiões devem concentrar-se em áreas específicas, nas quais tenham vantagens competitivas, e procurar oportunidades de internacionalização foi outro aspecto (Ribeiro, 1998: 165).

O Programa Base de Investigação Científica e Tecnológica (PBICT) foi lançado em 1992 e visava o “fomento de projectos plurianuais de I&D originais e de qualidade, de natureza intersectorial e interdisciplinar em articulação com outros programas financiados pela JNICT” (Ramôa Ribeiro, 1998: 168). O montante de financiamento total deste programa apresentado no PIDDAC de 1999 é de 20 milhões de contos (DPP, 1998: 357).

O Programa PRAXIS XXI foi a continuação dos Programas STRIDE e CIENCIA. Tal como aqueles dois programas, é de natureza horizontal, interligando-se com a Educação, Indústria, Agricultura, Pescas, Emprego, entre outras. A filosofia do PRAXIS é no entanto diferente da do CIENCIA. "Este privilegiou a criação de infra-estruturas de I&D e a formação avançada de Recursos Humanos". O PRAXIS assenta em "grandes *programas, estruturantes* pela sua dimensão, carácter interdisciplinar ou plurinstitucional e orientações prioritárias em termos de áreas científicas e tecnológicas". Portanto, dado que o país já estava satisfatoriamente dotado de infra-estruturas, havia que apostar nos projectos de I&D e na formação avançada de Recursos Humanos (SECTb, 1995: 119).

Este programa tem ainda uma novidade na formação de recursos humanos relativamente ao CIENCIA. Para além das bolsas de mestrado e doutoramento que o CIENCIA previa, o PRAXIS XXI inclui também bolsas de pós-doutoramento, investigação científica para jovens, formação de técnicos, consultoria tecnológica e gestores de C&T, bem como a contratação de cientistas residentes no estrangeiro para reforço das actividades de investigação e formação nacionais.

Este programa foi aprovado em 28/02/94 pelo Governo português e pela Comissão Europeia, com um período de vigência de 1994 a 1999 e um orçamento global de cerca de 105 milhões de contos, o dobro do que foi destinado ao CIENCIA (SECT, 1995b: vi, 119).

Actualmente estão em preparação mais dois programas operacionais: "Ciência Tecnologia Inovação" e "Sociedade da Informação".

**Quadro 14 – Principais Programas de I&D (Quadro Resumo)**

Programa	Data início	Duração (anos)	Financiamento	Objectivos
Plano de Desenvol. Tecnológico	1983		Impossível reconstituir o financiamento para este programa	Modernizar e dinamizar o sistema produtivo português
Prog. Mobilizador de C&T	1987	4	9900 milhões de escudos (PIDDAC)	Arrancar a C&T em Portugal (Projectos, Infraestruturas e Recursos Humanos)
CIENCIA	1990	4	304 MECUS - 106 FEDER+FSE - 198 Nacionais	Infraestruturas, Recursos Humanos e Redução Assimetrias Regionais
STRIDE	1990	3	71 MECUS - 49.9 FEDER+FSE - 21.1 Nacional	Internacionalização, Sinergias com o CIENCIA e Investigação em Consórcio
PEDIP	1988	5	2.35 biliões de ECUS - 400 milhões do FEDER - 100 milhões do FSE - 500 milhões de uma linha de orçamento específico da EU - 350 milhões Nacionais - 1 000 milhão de empréstimo ao Banco Europeu de Investimento	Desenvolvimento Industrial
PEDIP II	1994	5	2472 MECUS - 1478 FEDER Indústria - 90 FEDER Ambiente - 246 FSE - 658 Cont. Pública Nacional	Desenvolvimento Industrial
PRODEP			950 MECUS (preços constantes de 1989) - 395 FEDER - 117 FSE - 378 Nacional	Desenvolvimento Educação
PEDAP	1986	10	910 MECUS - 700 fundos estruturais - 210 Nacionais	Desenvolvimento Agricultura
PBICT	1992	10	20 milhões de contos	Fomento de Projectos Plurianuais de I&D
PRAXIS XXI	1994	6	105 milhões de contos*	Excelência científica

\* no PIDDAC é indicado o montante de 98 milhões de contos (DPP, 1998: 357)

Fonte: OCDE (1993: 46, 47, 49, 50, 51, 53, 54, 55); Salema (1991: 34, 41); Informação obtida junto do Gabinete do Gestor do PEDIP; SECT (1993: 107); DPP (1998: 357); <http://www.pedip.min-economia.pt/>

## 9. CONCLUSÃO

O termo política científica e tecnológica começou a ser associado à Ciência e à Tecnologia essencialmente após a II Grande Guerra, designadamente nos EUA, com o célebre relatório de Bush “Science, the endless frontier” cujo fundamento era o desenvolvimento do país através dos novos conhecimentos científicos aplicados ao desenvolvimento da indústria.

A ciência e o que dela se poderia retirar suscitou, ao nível governativo, algum interesse pelo que se começou a delinear uma política a este nível, inicialmente designada por política de ciência, nos anos 40, 50. Apesar da designação o seu objectivo era a transferência da ciência para a tecnologia como impulsionadora do desenvolvimento económico, de modo a criar o que actualmente se designa por sectores de alta intensidade tecnológica: o aeroespacial, o nuclear, os computadores, os semicondutores, a engenharia genética e as telecomunicações.

A partir dos anos 60, 70 o termo política de ciência não é o mais adequado na medida em que as empresas não têm interesse na ciência pela ciência, mas sim na ciência para a tecnologia, para a aplicação prática. Surge, assim, a política científica e tecnológica. No essencial, os objectivos implícitos são os mesmos, fazer a grande transferência da ciência para a tecnologia, agora num contexto um pouco alterado: as empresas são cada vez maiores, o número de multinacionais é também cada vez maior, sendo a necessidade de conhecimento e de pessoas também maior. Naturalmente, com os EUA a liderar este processo.

No final dos anos 70 nos países mais desenvolvidos surge a política de inovação. Esta política tem como fundamento inovar, em primeiro lugar, com base na adopção de tecnologias de alta intensidade tecnológica. Esta política surge num contexto de

necessidade de uma maior intervenção do Estado na economia, nos EUA, país em que tradicionalmente tal não se verificava.

A política científica e tecnológica separa-se em política científica, por um lado e política tecnológica, por outro. Esta separação advém quer da diferença da natureza das intervenções quer da desigualdade na distribuição dos recursos, em que muitas das vezes a parte mais significativa era destinada às Universidades e aos Laboratórios do Estado, em detrimento das empresas. Surgiu, assim, a necessidade de especializar os organismos e instituições, uns mais para a criação da ciência, outros para o desenvolvimento tecnológico.

Actualmente fala-se de política científica e tecnológica no sentido em que a intervenção do Estado não é muito requerida e muitas das vezes nem desejada.

Portugal não apresenta este padrão de evolução. Não se conseguem definir estes períodos com estas características. Pode-se, essencialmente, começar a falar de política científica em Portugal, ou não propriamente de política, mas a demonstração de uma intenção de política científica, de alguma preocupação com a ciência, em 1936 com a criação do Instituto de Alta Cultura (IAC). Foi pela primeira vez criado um Instituto do Estado, no âmbito do então Ministério da Educação, para promover a excelência da investigação científica. Este Instituto estava vocacionado essencialmente para as Universidades, tendo permitido o desenvolvimento de uma cultura de investigação científica, que nos finais dos anos 50, princípios de 60 se intensificou pelo facto de muitas pessoas terem ido estudar para fora, para fazerem o doutoramento, de modo a realizarem investigação e devido a ser uma condição de progressão na carreira universitária.

Foi também neste período que se criaram os primeiros Laboratórios do Estado, institutos sectoriais, para promoverem uma investigação claramente aplicada. Foram criados no âmbito dos respectivos Ministérios e conseqüentemente, desde logo se tornou impraticável uma coordenação das políticas, o existir uma política científica e tecnológica nacional, um conjunto de directivas gerais, que fossem depois adaptadas a cada um dos sectores numa base ordenada.

A criação da JNICT em 1967 demonstra já o início de uma política científica e tecnológica, acompanhada de uma característica diferente de quando foi criado o IAC, uma vez que este estava dependente do Ministério da Educação e dizia respeito, essencialmente, aos Institutos das Universidades; a JNICT foi colocada na Presidência do Conselho de Ministros, demonstrando uma intenção de política global, que no entanto conheceu grandes dificuldades em se concretizar, na medida em que apesar de colocada nessa posição, os Laboratórios do Estado eram muito individualistas e orgulhavam-se do seu prestígio, não admitindo interferências. O Conselho Geral da JNICT apesar de reunir, não conseguia, na prática, fazer valer quaisquer das suas posições.

O INIC (designado IAC até 1976), que actuava maioritariamente sobre as Universidades, e a JNICT, com um espaço de actuação, na teoria, mais vasto, eram organismos conflituantes uma vez que o grosso do nosso SCT pertencia às Universidades e aos Laboratórios do Estado, com uma fraca participação das empresas. Estas não desenvolviam muita actividade de investigação dado pertencerem, na sua maior parte, a sectores de baixa intensidade tecnológica. Assim, estas duas instituições acabavam por actuar maioritariamente no mesmo espaço.

A criação da SEIC (depois designada SECT) em 1985 revela a importância que começou a ser dada a este sector, tendo passado a existir um organismo político que

coordenava o sector da C&T. A JNICT era na prática apenas um organismo executor e não definidor de políticas. Assim, passou a existir um organismo cuja principal preocupação era a C&T. A necessidade de um organismo desta natureza ter-se-á devido aos grandes programas europeus de investimento, principalmente o QCA, e à consequente necessidade de uma orientação política, que antes se encontrava a cargo de um funcionário que não era um político, mas sim um gestor.

Com a nossa integração na Comunidade Europeia em 1986 começamos a ter uma política científica e tecnológica assumida, mas importada, e que passou a ter uma grande influência dado os fracos níveis de financiamento interno, tendo-se traduzido em dois campos: nos Quadros Comunitários de Apoio e nos Programas Quadro de I&D. Os primeiros são criados em Portugal, mas sujeitos a negociações com a Comissão Europeia.

E é a partir desta data, depois da adesão de Portugal à Comunidade Europeia, que a JNICT passa a ter um papel de maior relevância. Começam a existir montantes consideráveis de financiamentos para projectos, o que praticamente não existia até então, tanto na JNICT, como no INIC. Mas foi a partir de 1990, com o programa CIENCIA, que se deu uma viragem, sendo de salientar que este tipo de programa, com objectivo de fomentar a ciência e, designadamente, dar bolsas de formação académica, foi o primeiro a ser financiado pela Comunidade Europeia. Por tradição os fundos estruturais tinham outros objectivos, como a construção de infraestruturas, o combate ao desemprego e a formação profissional.

Com este programa verificou-se um investimento maciço na formação de mestres e doutores, tendo-se triplicado o número de pessoas com aquela formação, enquanto que o seu objectivo era apenas duplicar esse número. Este programa tem ainda outra

característica inovadora, o terem sido definidas áreas prioritárias de actuação, o que permite alcançar as massas críticas. No programa que se lhe seguiu, o PRAXIS XXI, por razões de natureza estratégica, assistiu-se a uma reorientação da intervenção no sentido do fomento da realização de projectos de I&D.

Apesar de todos estes acontecimentos, que não se lhes é de retirar a sua devida importância, Portugal é possuidor de certas características que não lhe permitiram alcançar o desenvolvimento desejado, designadamente decorrente do factor de não termos sectores de alta intensidade tecnológica fortalecidos (temos algumas empresas de alta intensidade tecnológica mas que não desenvolvem toda a actividade, nomeadamente, a de investigação, dedicando-se mais à actividade comercial); não possuímos empresas multinacionais, grandes empresas com grande capacidade de investigação; as nossas PME dedicarem-se muito pouco à actividade de investigação e pertencerem maioritariamente aos sectores tradicionais, designadamente, ao sector agrícola, à construção, à extracção e aos têxteis. Comparativamente com as empresas da UE, EUA e Japão as empresas portuguesas realizam muito pouca actividade de I&D. De facto, tem sido difícil motivar os industriais a dedicarem algum dinheiro à investigação. Por outro lado, as empresas para além de não realizarem elas próprias actividade de investigação, também pedem pouco ao SCT, designadamente às Universidades ou mesmo aos Laboratórios do Estado, dedicando-se os investigadores destas instituições preferencialmente a desenvolver trabalhos compaginados com as exigências específicas da progressão na respectiva carreira profissional. Existe uma necessidade de uma actuação mais dinâmica por parte do Estado, de uma política de inovação activa, no sentido de contrariar esta situação, de levar os empresários a recorrerem mais às Universidades e aos Laboratórios do Estado, numa filosofia necessariamente diferente

daquela que tem vindo a ser adoptada e que já demonstrou não resultar na materialização dos desafios bastantes vezes enunciados enquanto grandes objectivos estratégicos nacionais.

Outra característica causadora do nosso atraso reside no facto dos Laboratórios do Estado não terem desenvolvido capacidades para colaboração com as empresas. As políticas seguidas pelos Ministérios, no âmbito dos quais os vários Laboratórios do Estado estão integrados, não foram suficientemente motivadoras no sentido de apoiarem as empresas existentes, tendo estes acabado por desenvolver mais investigação fundamental que aplicada, entrando no domínio das Universidades, matéria a que não será alheia a configuração do estatuto da carreira de investigação muito próxima do da carreira docente e onde o *curriculum* científico formal assume, quanto a nós, peso despropositado quando se pretende uma efectiva ligação entre a investigação científica e o mundo empresarial. A alteração do Estatuto da Carreira de Investigação pelo actual Ministro da Ciência e da Tecnologia parece-nos no sentido de acentuar esta situação.

Mas algumas acções foram essenciais e reveladoras de algum espírito crítico por parte dos então políticos. Em termos de estruturas a criação da JNICT é considerada um ponto crucial da nossa política científica e tecnológica, apesar das expectativas não terem completa aderência à realidade que se veio a verificar. Em termos de estratégias, a solicitação de um relatório, o Relatório Kim publicado em 1982, é também demonstrador da necessidade que já se fazia sentir na época de uma avaliação do SCTN e de encontrar um caminho futuro de actuação rumo a um efectivo desenvolvimento científico e tecnológico do país.

Em termos estruturais volta-se a dar outro salto importante com a criação da SEIC, em 1985, como órgão político do Governo especialmente dedicado à C&T. A nossa adesão à Comunidade Económica Europeia (actual União Europeia) é outro marco de crucial

importância, tendo-se traduzido em alterações significativas no nosso SCT, como se pôde constatar ao longo do presente estudo.

Foi também nesta época que foi definido publicamente que se deveria atingir 1% do PIB até 1991, este valor deveria ser atingido para os países em vias de desenvolvimento, enquanto que os países desenvolvidos deveriam atingir entre os 5% e os 10%. Portugal, passados mais de dez anos encontra-se com uma percentagem pouco mais alta do que na altura e ainda longe de atingir os 1% e os países desenvolvidos da União Europeia encontram-se na mesma média, ou seja, cerca dos 3% do PIB. Esta decisão quanto àqueles valores a alcançar colocam-nos algumas dúvidas sobre que bases é que foram efectuadas, uma vez que não foram atingidas e não se vêem perspectivas de as alcançar no curto prazo.

A criação da Agência de Inovação e dos Parques de Ciência e Tecnologia, um em Lisboa e outro no Porto (não se tendo concretizado a criação deste último) no âmbito dos programas CIENCIA e depois no STRIDE revelaram uma preocupação com a política de inovação, bem como as zonas de complementaridade entre o PEDIP e o CIENCIA, nos quais existiram programas financiados em comum pelos dois programas, no entanto são acções que não tiveram apoio subsequente, não se tendo verificado qualquer medida que permitisse a continuidade deste tipo de política.

Recentemente, com a criação do MCT as expectativas de que estava a ser dada a devida importância ao SCT foram algumas, no entanto, a evolução que se poderia esperar não se efectivou, continuando a não se verificar uma coordenação de políticas nesta área. Os Laboratórios do Estado e as Universidades continuam a seguir uma trajectória de C&T sem grandes sobressaltos, assumindo-se o MCT como fonte subsidiária de apoio às actividades de I&D nas Universidades e seus institutos, sem definir uma política clara de apoio à inovação e programas de efectivo envolvimento do tecido empresarial.

Ainda relativamente aos resultados do inquérito ao potencial científico e tecnológico de 1997 registam-se algumas dúvidas quanto à sua aderência à realidade, dúvidas também expressas por alguns dos entrevistados, uma vez que se verificaram alterações em termos temporais do inquérito e por acreditarem que os níveis de resposta tenham sido mais elevados, e logo, por exemplo em termos de realização de investigação, os resultados sejam mais elevados. É ainda de salientar que os dados daquele inquérito, publicados até à data, são ainda provisórios. Ficamos, assim, na expectativa quanto a esses valores definitivos.

Dado não se terem concretizado as expectativas com a criação de um MCT, apresentamos algumas sugestões, que na nossa perspectiva e baseado também na opinião dos entrevistados, poderão ser relevantes para um maior desenvolvimento do nosso SCT e designadamente, da parte tecnológica.

Em termos estruturais uma solução seria colocar as Universidades, os Laboratórios do Estado e a C&T sob um único Ministério. O facto do CSCT ser composto por vários Directores Gerais de cada Ministério, e mesmo o seu presidente ser um Ministro, não é suficiente para que se obtenha decisões que sejam acatadas por todos eles, uma vez que cada um tem autonomia sobre como fazer os seus próprios investimentos, e por outro lado, o CSCT deveria ser eleito pelos pares para possuir credibilidade junto das pessoas que realizam a investigação

Apresenta-se ainda outra solução estrutural alternativa, o colocar sob responsabilidade do Ministério da Economia a política tecnológica, ficando por exemplo a Agência de Inovação de sua exclusiva responsabilidade. Este tipo de medida poderia ter sucesso dado o poder do actual Ministro da Economia face ao da Ciência e da Tecnologia. Por outro lado, a investigação fundamental poderia ficar sob a responsabilidade do Ministro

da Educação. Actualmente, nas Universidades existem duas tutelas e não se pode dizer que sejam coordenadas.

Em termos de medidas políticas seria imprescindível um bom sistema de incentivos fiscais, realmente atractivo para quem realizasse investigação, não só para as nossas PME's, mas também para cativarmos as grandes empresas multinacionais e o seu investimento de modo a que fosse deixado no país alguma valor acrescentado.

Conseguir uma cooperação efectiva entre as Universidades e as empresas seria também muito importante, e mais ainda entre as empresas e os Laboratórios do Estado, de modo a que a investigação se tornasse mais aplicada às necessidades efectivas das empresas. A concretização deste objectivo poderia ser atingido ou através de incentivos fiscais ou de medidas políticas direccionadas para darem maior poder às empresas, serem estas a liderar certas iniciativas, ou talvez a conjugação de ambas, através, designadamente, de programas de I&D especificamente orientados para o efeito.

Um apoio mais eficaz à colocação de doutorados nas empresas seria outra medida importante no sentido de levar a investigação até junto das empresas.

Será, assim, importante compaginar a nossa política com a da UE enquanto espaço de referência a diferentes níveis cultural, social, económico, comercial, etc., sem esquecer as particularidades do posicionamento de Portugal no espaço das nações quer nas relações com os PALOP's quer no quadro da estratégia da fachada atlântica da Europa, tirando destes vectores a síntese do fundamental em matéria de política científica e tecnológica.

## **Anexos**

---

## **Anexo I – Guião de Entrevista**

Breve resumo dos principais pontos teóricos a abordar na entrevista:

### I. A política científica e tecnológica

No âmbito do presente trabalho salienta-se o conceito de Política Científica e Tecnológica. Começamos, em primeiro lugar, por definir Ciência como o conjunto de conhecimentos organizados sobre mecanismos de causalidade dos fenómenos observáveis, obtido através do estudo objectivo dos fenómenos empíricos e Tecnologia como o conjunto de conhecimentos científicos ou empíricos directamente aplicáveis à produção, à melhoria ou à utilização de bens ou serviços. Estamos agora em condições para melhor entender o conceito de política científica e tecnológica que, segundo Ziman, é o conjunto de medidas e procedimentos destinados a incentivar e controlar a criação, a aplicação, a difusão e o uso da ciência e da tecnologia. Norman Clark define Política Científica e Tecnológica como a preocupação em tomar decisões óptimas no que respeita à distribuição e mobilização de recursos destinados à C&T. A UNESCO define política científica e tecnológica como o conjunto de princípios e métodos, conjuntamente com a provisão legislativa e executiva necessária para estimular, mobilizar e organizar o potencial científico e tecnológico de um país de modo a implementar o plano e/ou estratégia de desenvolvimento nacional. Enquanto que a primeira e a terceira definição estão baseadas em medidas de incentivo e controlo, a segunda está baseada na distribuição óptima de recursos.

Caraça distingue os vários estágios de evolução das comunidades humanas, nos quais, o mundo e os factos da natureza eram explicados de modos diferentes. Esta evolução elucida-nos sobre o aparecimento, em primeiro lugar, de uma política científica e mais tarde tecnológica. O mito como forma de explicar o real foi o primeiro estágio, o segundo foi a “índole religiosa” e o terceiro foi através da geometria. Foi com o terceiro

período e até à II Grande Guerra, que despontou a Ciência Moderna. Salomon refere que o papel do Estado em relação à Ciência era do *laissez-faire*, já que o lapso de tempo entre a investigação científica e a sua aplicação era grande. O regime utilizado era o regime descentralizado (ou o designado modelo pluralista nos países industrializados) em que cada Ministério/Organismo Executor tomava decisões independentemente uns dos outros.

Só após a II Grande Guerra se deu um desenvolvimento extraordinário das actividades de C&T e apareceram novas instituições e mecanismos destinados a promover, planear, coordenar, avaliar e controlar as aplicações da C&T.

O modelo desenvolvido nos EUA e Canadá foi o Modelo de Coordenação em que existia um aparelho consultivo central que fazia a interligação das diversas políticas científica e tecnológica específicas.

Na Inglaterra e URSS foi o Modelo de Centralização que consistiu na operação de um forte Ministério da Ciência que organiza todo o esforço nacional de I&D. Este modelo começou a dar mostras de impossibilidade de integração das actividades de C&T e países como a França e a Holanda começaram a encaminhar-se para um Modelo de Concertação em que se verificava uma acção conjunta dos ministérios e dos organismos responsáveis pelos programas governamentais de I&D, existindo um aparelho central com autoridade para aprovar ou não os programas de desenvolvimento científico e tecnológico.

Este período é denominado pelo período de euforia.

Os anos 50 e 60 são denominados por Idade de Ouro, segundo Caraça e por pragmatismo, segundo Salomon em que se verificou a criação de grandes instituições coordenadoras e executoras de I&D.

Nos anos 50 a ciência era encarada como importante assunto da agenda política, tendo-se verificado o fomento das actividades de C&T.

Nos anos 60 a ciência era encarada como motor de progresso, tendo-se verificada a necessidade de planear o esforço financeiro e humano destinado à I&D. Foi também um período de abundância, com as despesas governamentais e os *outputs* em crescimento.

Na Europa surgiram as preocupações quanto aos benefícios obtidos, que se esperavam maiores. Verificou-se também que não se estava a conseguir acompanhar as duas superpotências, os EUA e a URSS, pois quer a nível governamental, quer académico, o número de instituições de investigação era reduzido, sendo a maior parte do trabalho feito sob a alçada da OCDE. Já a Guerra Fria entre os EUA e a URSS levou ao desenvolvimento da investigação militar, espacial e nuclear nesses países.

Os anos 70 são denominados por Caraça pelo Período da Gestão, sendo a ciência encarada como fonte de resolução de problemas. O ponto central estava na viabilidade da estimulação das actividades de inovação tecnológica, e não sobre a intervenção do Estado. Aquela não dependia apenas do bom funcionamento do sistema de investigação, sendo esta uma entre muitas outras condições. Verifica-se uma desmoralização relativamente à ciência, sendo este período denominado também de Era do Questionamento. A ciência estava ligada à ameaça nuclear, à guerra e a deterioração da natureza e do ambiente social.

Há uma tendência para seguir o modelo japonês, em substituição do americano. As medidas tornaram-se de longo prazo e incluíam a educação, a investigação, a indústria e o comércio externo.

Nos finais dos anos 70 o termo política científica foi alterado para política científica e tecnológica. O papel do Estado foi alterado. Já não se pretendia que o estado interviesse directamente, mas sim através de políticas fiscais e favoráveis ao investimento e inovação tecnológica por parte das PME.

Os anos 90 foram o período do Controlo Social da Tecnologia. O Estado tem mais uma função que é a avaliação social da tecnologia.

Os marcos significativos na Europa foram:

- 1974 – Lançamento efectivo de uma política comunitária de C&T.  
Resolução do Conselho de Ministros de 14 de Janeiro de 1974.
- 1986 – Assinatura do Acto Único Europeu. Legitima explicitamente a cooperação científica e tecnológica na Europa. Torna a investigação um domínio de competência formal da comunidade.
- 1992 – Tratado de Maastricht – Tratado da União Europeia.

Esta foi uma nova fase da IDT na Comunidade Europeia. Para além do reforço das bases científicas e tecnológicas da indústria comunitária, este tratado foi formulado em termos mais amplos ao visar a promoção de acções de investigação consideradas necessárias ao abrigo de outros capítulos do tratado.

## II. A evolução da teoria da inovação

A teoria sobre o processo de inovação foi evoluindo ao longo do tempo, baseada na

observação da realidade. Antes de Schumpeter a inovação não era considerada nos modelos explicativos da economia, esta era considerada numa situação *ceteris paribus*. As novas teorias evolucionistas consideram precisamente a inovação nos seus modelos, não sendo o seu objectivo a maximização do lucro, mas a melhor situação possível para a sociedade no seu todo.

A teoria neoclássica dá ênfase à apropriabilidade dos resultados de investigação. A investigação é realizada pela empresa com o objectivo de maximizar o lucro. Segundo Arrow, um típico economista neoclássico, uma economia tenderia a subinvestir em actividades de I&D, deficiência esta que deveria ser compensada através de fundos governamentais, pois quando o retorno social é superior ao retorno privado verifica-se uma tendência para o subinvestimento empresarial. Apresenta ainda três razões para a não aplicabilidade do modelo de concorrência perfeita numa perspectiva de afectação de recursos, a saber: indivisibilidade, não apropriação e incerteza.

Schumpeter, o primeiro economista a considerar a inovação nas suas análises, baseava a sua teoria no lado da oferta, segundo a qual a inovação surgia em consequência dos avanços na C&T. Freeman distingue duas fases na teoria de Schumpeter: Schumpeter Mark I e Schumpeter Mark II, sendo o que distingue a segunda da primeira fase o facto de na segunda já terem sido incorporadas actividades científicas e técnicas endógenas realizadas pelas grandes empresas. Schumpeter enquadra-se no modelo de I Geração de Rothwell, em que a inovação era resultado da oferta da investigação.

A Segunda Geração de Rothwell é denominada de *demand-pull*, segundo a qual o mercado e a procura são a principal fonte de ideias para inovar. Schmookler é o autor com maior relevância nesta teoria.

Mowery e Rosenberg criticam a análise neoclássica na medida em que aquela não dá relevância à estrutura e aos processos internos pelo qual a investigação, em sentido lato, é convertida em inovação. Para estes autores os processos de inovação e de transferência de conhecimentos são complexos e interactivos, sendo crítico um fluxo de informação sustentado e nas duas direcções.

Kline e Rosenberg apresentam o modelo interactivo em que o ênfase está no *feed-back* existente entre as fases a jusante e a montante no modelo linear, com interacções entre C&T ao longo das diversas fases. Este é o modelo de IV Geração de Rothwell.

Rothwell apresenta como Modelo de V Geração o modelo de inovação que terá surgido no início da década de 90, denominado “modelo em rede e integração de sistemas”. Este modelo é um desenvolvimento idealizado do modelo integrado ou interactivo, que se traduz numa integração estratégica mais próxima entre empresas colaborantes.

Na Europa:

Até aos anos 80 apesar da Europa ter uma longa tradição de investigação científica, a transferência dos resultados dessa investigação para a indústria foi pobre.

Por outro lado, os fundos públicos foram destinados maioritariamente aos sectores tradicionais, de onde se depreende uma falta de actividade prospectiva baseada no binómio conhecimento *versus* produção de riqueza.

A falta de espírito empresarial inovador e a escassez de capital de risco resultou na constituição de poucas NTBF's.

Nos anos 80 as políticas da UE e nacionais foram em certa medida dirigidas para ultrapassar estas deficiências, designadamente o desenvolvimento de uma UEM e a redução progressiva das taxas de juro.

Anos 40, 50 – ênfase no lado da oferta.

Anos 60 – diminuição na taxa de crescimento do orçamento para a I&D e um maior interesse nos resultados produzidos pelas actividades de I&D (crescimento da investigação relevante e não apenas da *big science*).

Anos 70 – ênfase no lado da procura – novo tipo de política, a política de inovação.

Rothwell define política de inovação como os passos técnicos, financeiros, de gestão, de *design*, de produção e de *marketing* envolvidos na introdução comercial de um novo (ou melhorado) processo ou equipamento, isto é, um processo que envolve todas as actividades desde a invenção até à comercialização. É uma combinação, de um modo coordenado, das políticas científica e tecnológica, industrial e económica.

O esforço de análise realizado em vários países permitiu identificar diferentes políticas de inovação, quanto à natureza do processo político, às políticas adoptadas e ao tipo de ferramentas políticas empregues. Em termos genéricos pode afirmar-se que nos EUA o processo é altamente político e descentralizado, no Japão a política é baseada no consenso público e privado, com uma direcção central forte e na Europa (UE) o processo político varia de acordo com os países, mas reside entre estes dois extremos.

Assim, enquanto que o ênfase das políticas dos EUA e Reino Unido parece estar na criação de um clima favorável que conduza à inovação por parte da empresa, deixando o governo a escolha da tecnologia nas mãos dos gestores e força de mercado, noutros países, especialmente, o Japão, e a França, as estratégias assumem-se como de longo

prazo, com o objectivo de desenvolver e explorar domínios de investigação específicos que conduzam ao aparecimento de inovações de alta intensidade tecnológica.

Anos 80 – ênfase na integração das políticas económica, industrial e de energia, resultado da constatação de que o crescimento económico seria difícil de manter sem alguma reorientação da política de C&T, designadamente a sua integração com as outras políticas. Surge, assim, a política tecnológica.

Freeman identifica três tipos de políticas tecnológicas, a saber: a) políticas com o objectivo de incentivar as empresas a fazerem invenções/inovações radicais, b) políticas com o objectivo de incentivar a difusão da tecnologia existente relativamente nova e radical e c) políticas com o objectivo de incentivar a difusão interna de tecnologia estrangeira importada, que pareçam particularmente relevantes.

Anos 90 – o próximo paradigma técnico-económico terá de ser baseado em fontes de energia renováveis, fornecimento de materiais renováveis, mobilidade reduzida, novos sistemas de transporte, telecomunicações e muitas outras inovações técnicas e sociais.

Caracostas e Mulder referem que estamos a entrar numa geração de políticas de investigação e inovação de terceira fase. Segundo estes autores estas políticas combinam precisamente os objectivos sociais com as prioridades para a dinâmica da inovação como o primeiro foco da acção política. Nesta terceira geração as razões apresentadas para a intervenção governamental vão desde as imperfeições e falhas de mercado, até às necessidades de redefinir as características dos sistemas que encorajam a inovação, reconhecendo a existência de objectivos económicos associados e incorporados do interesse colectivo da sociedade.

Aqueles autores sugerem ainda a necessidade de serem desenvolvidos novos métodos de avaliação e selecção dos projectos de investigação financiados pelo Estado, devendo aqueles, para além da excelência científica e técnica, mostrarem resultados práticos

como patentes, publicações, entre outros. Este novo sistema de avaliação deveria providenciar às entidades governamentais responsáveis pela atribuição dos financiamentos novos instrumentos para os ajudar a decidir sobre o financiamento ou não de determinados projectos de determinada dimensão e duração. Sugerem, também, a inclusão de gestores financeiros nos projectos para uma melhor gestão dos fundos públicos.

### III. A importância da Investigação Fundamental – relação Universidade/Indústria

Actualmente a estrutura das universidades em linhas disciplinares, resultantes das estruturas departamentais coloca limitações sérias, na medida em que as soluções para problemas de investigação se tornam cada vez mais de natureza interdisciplinar.

É necessário garantir o apoio do Estado à investigação universitária em disciplinas que forneçam assistência à indústria, como a engenharia e ciências aplicadas, como os materiais, ciências computacionais e telecomunicações, não permitindo que a I&D militar absorva todo o apoio.

A transferência de investigadores das universidades para as empresas e a formação é muito importante. Nas grandes empresas a realização de IF é aconselhável para saberem como e onde conduzirem investimentos de natureza mais aplicada e para avaliar o seu impacto.

De modo a analisar e comparar a situação de Portugal relativamente aos dados da literatura internacional abordámos estes aspectos através das seguintes questões que colocamos aos nossos entrevistados:

## I. A evolução da Política Científica em Portugal

1. Na sua opinião a partir de quando é que se pode começar a falar de política científica em Portugal? E de política científica e tecnológica? Quais as principais referências que indiscutivelmente marcam essas fases?
  
2. Na literatura sobre política científica e tecnológica faz-se referência à II Grande Guerra como o marco em que as actividades científicas e tecnológicas conheceram um desenvolvimento extraordinário. Na sua opinião em Portugal verificou-se esta tendência? De que modo? A nível do Estado que tipo de acções foram desenvolvidas relativamente àquelas actividades?
  
3. Nos primórdios da política científica e tecnológica cada país organizou a sua política segundo diferentes modelos:
  - Modelo Descentralizado ou Pluralista (inexistência de qualquer coordenação entre os vários ministérios ou instituições);
  - Modelo de Coordenação (existência de aparelho consultivo central que faz a interligação das diversas políticas científicas e tecnológicas específicas);
  - Modelo de Centralização (existência de um forte Ministério da Ciência e Tecnologia ou Instituição que organiza todo o esforço nacional de I&D);
  - Modelo de Concertação (existência de um aparelho central com autoridade para aprovar ou não os programas de desenvolvimento científico e tecnológico, mas que é aconselhado por uma acção conjunta dos ministérios e dos organismos responsáveis pelos programas governamentais de I&D);

Na sua opinião que tipo de modelo de organização da política científica e tecnológica foi desenvolvido inicialmente em Portugal? Que fases é que se pode

identificar? Quais as principais características desses períodos que permitem identificar com o respectivo modelo?

4. Após a II Grande Guerra a Ciência foi encarada na política segundo diversas perspectivas localizadas no tempo, em consonância com a evolução da própria realidade:

- Fomento das actividades de C&T - Ciência encarada como importante assunto da agenda política - Anos 50;
- Planeamento do esforço financeiro e humano - Ciência como motor de progresso - Anos 60;
- Viabilização da estimulação das actividades de inovação tecnológica - Ciência como fonte de resolução de problemas - Anos 70;
- Intervenção do Estado através de políticas favoráveis ao investimento e à inovação tecnológica por parte das PME's - requisição de uma intervenção indirecta do Estado - finais dos anos 70, início dos anos 80;
- Avaliação e Controlo social da tecnologia - Anos 90.

Identifica estas fases na política em Portugal? Quais os principais factos que, na sua opinião, lhe permitem fazer essa distinção?

## II. A Política de Inovação

5. A política de inovação surgiu no âmbito do modelo *demand pull*, nos anos 70. Consiste na combinação, de um modo coordenado, das políticas científica e tecnológica, industrial e económica. Esta política foi aplicada de diversas formas, consoante os países. Em Portugal verificou-se esta coordenação de políticas? Se sim, quais os aspectos que considera mais relevantes que nos permitem identificar

essa coordenação e em que moldes é que foi realizada? Em que período é que se verificou?

### III. A Política Tecnológica

6. Nos anos 80 surge a política tecnológica. Freeman identifica três tipos de política tecnológica, a saber:

- a) políticas com o objectivo de incentivar as empresas a fazerem invenções/ inovações radicais;
- b) políticas com o objectivo de incentivar a difusão da tecnologia existente relativamente nova e radical e;
- c) políticas com o objectivo de incentivar a difusão interna de tecnologia estrangeira importada, que pareçam particularmente relevantes.

Portugal adoptou alguma política deste tipo? Qual (ais) e em que períodos? Quais é que na sua opinião foram os principais mecanismos/instrumentos utilizados em cada uma delas?

7. Genericamente os anos 90 são caracterizados por um tipo de política científica e tecnológica impregnada de uma acentuada preocupação de carácter “social” que tem como objectivo atingir o crescimento sustentável. Pensa ter havido em Portugal este tipo de aproximação? Se sim, que tipo de medidas tomadas se enquadram nesta perspectiva?

#### IV. Conclusões

8. Comparando a realidade portuguesa com o que a literatura refere sobre a Europa, pode-se dizer que Portugal apresenta as mesmas características de evolução; qual o seu comentário em relação aos seguintes aspectos:
- um grande peso da investigação fundamental;
  - uma certa incapacidade de valorização dos resultados da I&D;
  - os fundos públicos a apoiarem maioritariamente os sectores tradicionais;
  - falta de actividade prospectiva que impede o desenvolvimento de maior riqueza;
  - falta de capital de risco;
  - falta de espírito empresarial inovador.
9. Quais as três grandes medidas que entende necessárias serem tomadas em Portugal, no domínio da política científica e tecnológica, e como se perspectivam em matéria de uma política de inovação consequente?



## **Anexo II – Institutos/Laboratórios de Investigação Públicos**

Laboratórios criados antes do 25 de Abril de 1974:

1. LNIV – Laboratório Nacional de Investigação Veterinária, sob o Ministério da Agricultura. Foi instituído pelo DL n.º 41 380 de 20 de Novembro de 1957.  
Este laboratório foi criado antes da Revolução de 1974 e resultou da remodelação do Laboratório de Patologia Animal (Ruivo, 1991: 30);
2. LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil, actualmente sob o Ministério do Equipamento, do Planeamento e da Administração do Território. Foi criado em 1946 (DL n.º 35 957 de 19 de Dezembro de 1946) e reorganizado em 1979 pelo DL n.º 519-D1 de 29 de Dezembro;
3. INSA – Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge criado em 1971 (DL n.º 413/71 de 27 de Setembro) (Ruivo, 1991: 30). Actualmente está sob o Ministério da Saúde.

Os Laboratórios do Estado, após a Revolução de 1974, foram alvo de uma reorganização que “visou, por um lado, concentrar novamente «massas críticas» e esforços em investigação aplicada aos vários sectores de actividade económica e, por outro, ligar mais fortemente a investigação realizada às políticas sectoriais estatais (Ruivo, 1991: 31).

Os principais centros de investigação são (OCDE, 1986: 59, 60, 62, 66, 69, 71, 72):

1. INIA – Instituto Nacional de Investigação Agrária, sob o Ministério da Agricultura Desenvolvimento Rural e das Pescas. Foi instituído pelo DL n.º 539/74 de 12 de Outubro de 1974, em consequência da reorganização da investigação agrícola, após a Revolução de 1974.

Resultou da união da Estação Agronómica Nacional (EAN) criada em 1936 (DL n.º 27 207 de 16 de Novembro de 1936) e outras instituições existentes nas áreas da agricultura, florestas e pecuária (Ruivo, 1991: 30, 31);

2. IIPM – Instituto de Investigação Pescas e Mar, sob o Ministério da Agricultura Desenvolvimento Rural e das Pescas.

A designação inicial deste instituto foi Instituto de Investigação das Pescas e Recursos Aquáticos, criado em 1974 (DL n.º 790/74 de 31 de Dezembro), tendo depois passado para Instituto Nacional de Investigação das Pescas pelo DL n.º 221 de 22 de Novembro de 1977 e corrigido pelo DL n.º 39/B de 31 de Julho de 1979. Este Instituto reuniu as unidades de investigação existentes em aquacultura, biologia marítima e pescas, designadamente, o Instituto de Biologia Marítima (IBM) criado em 1950 (DL n.º 38 079 de 5 de Dezembro de 1950), a que tinha sido anexado o Gabinete de Estudos das Pescas criado em 1952 (DL n.º 38 638 de 9 de Fevereiro de 1952) (Ruivo, 1991: 30, 31);

3. INETI – Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial, sob o Ministério da Economia. Foi instituído em 1977 com a designação de LNETI – Laboratório Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial, pelo DL n.º 548/77 de 31 de Dezembro e reconhecido em 1979 pelo DL n.º 361 de 1 de Setembro. Resultou da junção entre dois grandes institutos, o Instituto Nacional de Investigação Industrial (INII) criado em 1959 (DL n.º 42 120 de 23 de Janeiro) e o Laboratório de Física e Engenharia Nucleares (LFEN), criado em 1958 (DL n.º 41 995 de 5 de Dezembro) e um pequeno número de serviços e laboratórios (Ruivo, 1991: 30).

Em 1993, através da Portaria 592/B de 15 de Junho de 1993, o LNETI é reestruturado e passa a denominar-se INETI.

- O Laboratório contém dois institutos, o Instituto Tecnológico Industrial (ITI) e o Instituto de Energia (IE);
5. IGM – Instituto Geológico e Mineiro sob o Ministério da Economia. Anteriormente designava-se DGGM – Directoria Geral para a Geologia e Minas.
  6. IM – Instituto de Meteorologia sob o Ministério do Ambiente e Recursos Naturais. A sua designação no XII Governo Constitucional era INMG – Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica, sob o Ministério do Equipamento Social;
  7. INIC – Instituto Nacional de Investigação Científica. Este era o principal órgão sob o Ministério da Educação. Era responsável pela coordenação e financiamento da investigação universitária. Foi instituído pelo DL n.º 538/76 de 9 de Julho para substituir o IAC - Instituto de Alta Cultura, fundado em 1936 e subsequentemente reorganizado várias vezes, que por sua vez substituiu a Junta de Educação Nacional criada em 1929. Em 1992 foi extinto;
  8. IICT – Instituto de Investigação Científica Tropical (Ex. LNICT – Laboratório Nacional de Investigação Científica Tropical), sob o Ministério da Ciência e da Tecnologia;

Existem, ainda, institutos que realizam mas não coordenam actividades de I&D, como por exemplo:

13. IPO – Instituto Português de Oncologia Francisco Gentil;
14. INS – Instituto Nacional de Saúde;
15. ENSP – Escola Nacional de Saúde Pública;
16. Instituto de Hidráulica, Engenharia Rural e Ambiente;
17. Observatório Astronómico de Saúde;
18. INE – Instituto Nacional de Estatística;

19. Instituto de Análise de Negócios e Planeamento de Estudos;
20. Instituto Hidrográfico;
21. Serviços Cartográficos do Exército.

Nos finais dos anos 80 foram ainda criadas mais algumas instituições de investigação:

22. CTQB – Centro de Tecnologia Química e Biológica. É um órgão de investigação e formação avançada financiado largamente pelo PEDAP e supervisionado conjuntamente pelo Ministério da Agricultura Desenvolvimento Rural e das Pescas (através do INIA) e pelo Ministério da Educação (OCDE, 1993: 73).
23. CNIG – Centro Nacional de Informação Geográfica. Foi instituído pelo DL n.º 53/89. Tem como objectivos organizar e promover o SNIG – Sistema Nacional de Informação Geográfica, que é uma rede integrada para coordenar o trabalho de investigação a nível nacional, regional e local e providenciar aos utilizadores privados e públicos dados sobre a gestão dos recursos naturais, demográficos e económicos (OCDE, 1993: 74).

Em 1975 foi criado um instituto que tem sido muito importante na disseminação de inovações e descobertas entre pequenas e médias empresas: o IAPMEI – Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas Industriais, sob o Ministério da Economia. Foi instituído em 1975 pelo DL n.º 51/75 de 7 de Fevereiro com o objectivo de substituir o CAPME – Comité de Apoio às Pequenas e Médias Empresas, criado um mês depois da Revolução de 25 de Abril (em 27 de Maio de 1974).

**Anexo III - Três dos mais importantes Comités (Andre, 1988: 24)**

CREST – Comité para a Investigação Científica e Técnica, «criado pela Resolução de Conselho de Ministros, de 14 de Janeiro de 1974» (SECT, 1995: 13) .

Composto por altos funcionários dos ministérios nacionais responsáveis pela política científica (aconselha a Comissão e o Conselho).

CODEST – Comité de Desenvolvimento Europeu da C&T

Reúne 24 personalidades eminentes do mundo científico.

IRDAC – Comité Consultivo da Investigação e do Desenvolvimento Industrial

Inclui representantes da indústria europeia.

## Anexo IV – Quadros A

## Quadro 1A – Dotações Orçamentais Públicas para Actividades de I&amp;D

unidade: mil contos

	I&D		OE	I&D/OE	PIB	I&D/PIB
	Prç. Correntes	Prç. Constantes*				
1986	11.496		1.535.747	0,75%	5.062.000	0,23%
1987	16.350		1.633.256	1,00%	5.928.000	0,28%
1988	20.412		1.891.673	1,08%	7.084.000	0,29%
1989	24.543	27.701	2.149.586	1,14%	8.372.000	0,29%
1990	36.381	36.381	2.765.501	1,32%	9.855.000	0,37%
1991	44.823	39.985	3.403.891	1,32%	11.315.000	0,40%
1992	62.551	50.444	3.839.647	1,63%	12.759.000	0,49%
1993	66.926	50.933	4.119.459	1,62%	13.463.000	0,50%
1994	68.023	48.902	4.337.277	1,57%	14.629.000	0,46%
1995	72.963	49.940	4.734.353	1,54%	15.688.000	0,47%
1996	87.362	57.894	5.094.164	1,71%	16.636.000	0,53%
1997	95.562	61.297	5.338.684	1,79%	17.851.000	0,54%
1998	108.543	69.623	5.776.456	1,88%	19.136.272	0,57%
1999	127.681	81.899	6.140.373	2,08%	20.322.721	0,63%

\* Preços constantes de 1990

Fonte: MCT (1998: 9)

**Quadro 2A - Despesa Total em I&D por Regiões (%)**

	1988	1990	1992	1995	1997
Norte	17	19	22	21	20
Centro	14	14	14	15	15
Lisboa	67	63	59	58	56
Alent./Algarve	2	2	4	3	5
Regiões Autón.	1	1	1	3	4

\*Dados provisórios

Fonte: MCT (1999a: 14)

**Quadro 3A - Financiamento da Despesa em I&D por Sector de Execução em Portugal (%)**

	1988	1995	1997*
Empresas	27,4	19	21
Estado	66,1	65	68
Ensino Superior		1	2
IPsFL		3	3
Estrangeiro	2,6	12	6
Outras Fontes Nacionais	3,9		

\* Dados provisórios

Fonte: 1988 - CCRN (1992: 99); 1995 - OCT (1997: 20)  
1997 - MCT (1999a: 11)

**Quadro 4A - Sectores Financiadores da Despesa de I&D (1981/82)**

	Estado (%)	Empresas (%)
<b>CEE</b>		
Austria (1981)	46,9	50,2
Bélgica (1981)		
Dinamarca (1981)	53,4	42,2
Finlandia (1981)	46 a	51,9 a
França (1981)	53,4 a	40,9 a
Alemanha (1981)	40,7 a	58 a
Grécia (1981)	78,6 a	15,6 a
Irlanda (1981)	56,5	37,7
Itália (1981)	47,2	50,1
Holanda (1981)	50 a,b	44 a
Portugal (1982)	61,9	30
Espanha (1981)	52,9	45,9
Suécia (1981)	39,9 a,g	57,3 a
Reino Unido (1981)	49 e	41,3 e
<b>EUA (1981)</b>	49,3	48,8
<b>Japão (1981)</b>	26,9	62,3

Fonte: OCDE (1988)

- a) quebra nas séries com ano anterior para os quais os dados estão disponíveis
- b) Valor estimado ou projecção ajustada pelo Secretariado com base em fontes nacionais
- c) Valor estimado ou projecção ajustada pelo Secretariado para corresponder às normas da OCDE
- d) (notas usadas unicamente para processamento interno dos dados pela OCDE)
- e) resultados nacionais ajustados pelo Secretariado para corresponder às normas da OCDE
- f) I&D nas Ciências Sociais e Humanitárias incluído
- g) I&D nas Ciências Sociais e Humanitárias excluído
- h) apenas governo central ou federal
- i) excluídos os dados para o conteúdo de I&D do pagamento geral para o sector do Ensino Superior para educação e investigação combinada (fundos públicos universitários)
- j) excluídas a maior parte ou a totalidade da despesa em capital
- k) Despesa em I&D nacional total em vez de Despesa em I&D nacional corrente
- l) Sobrestimado ou baseado em dados sobrestimados
- m) Subestimado ou baseado em dados subestimados
- n) compreendido noutras categorias
- o) compreende outras categorias
- p) Dados provisórios
- q) à taxa de troca corrente e não à paridade do poder de compra
- r) aplicações de patentes internacionais incluídas
- s) repartição não revista e não correspondendo ao total ajustado
- t) não corresponde exactamente às recomendações da OCDE
- u) inclui despesas em I&D internacionais
- v) a soma das repartições não estão adicionadas ao total

**Quadro 5A – Sectores Financiadores da Despesa de I&D (1991/92)**

			Outras Fontes	
	Estado (%)	Empresas (%)	Nacionais (%)	Estrangeiras (%)
<b>CEE</b>				
Austria (1991)	46,5 c	50,2 c	0,3 c	3 c
Bélgica (1991)	31,3 c	64,8 c	0,9 c	3 c
Dinamarca (1991)	39,7	51,4	4,6	4,4
Finlandia (1991)	40,9 a	56,3 a	1,5 a	1,3 a
França (1991)	48,8	42,5	0,7	8
Alemanha (1991)	35,8 a	61,7 a	0,5 a	1,9 a
Grécia (1991)	57,7	21,7	0,7	19,9
Irlanda (1991)	27,8 c	60,6 c	2,2 c	9,4 c
Itália (1991)	49,6 a	44,4 a	0	6,1 a
Holanda (1991)	48,6	47,8	1,8	1,9
Portugal (1992)	59,4	20,2	5,4	14,9
Espanha (1991)	45,7	48,1	0,6	5,6
Suécia (1991)	34 m	61,9 l	2,7 m	1,5 m
Reino Unido (1991)	35	49,6	3,5	11,9
<b>EUA (1991)</b>	<b>38,7 a,e,j</b>	<b>57,6 a,e,j</b>	<b>3,7 a,e,j</b>	
<b>Japão (1991)</b>	<b>18,2 e</b>	<b>72,7</b>	<b>9,1 e</b>	<b>0,1</b>

Ver notas no Quadro 4A

Fonte: OCDE (1998)

**Quadro 6A - Sectores Financiadores da Despesa de I&D (1994/95/96)**

	Estado (%)	Empresas (%)	Outras Fontes	
			Nacionais (%)	Estrangeiras (%)
<b>CEE</b>				
Austria (1996)	46,7 c	49 c	0,4 c,p	3,9 c
Bélgica (1995)	26,4 p	64,2 p	2,5 p	6,9 p
Dinamarca (1996)	34,4 c	50,2 c	4,7 c	10,6 c
Finlandia (1995)	35,1	59,5	1	4,5
França (1996)	41,5	48,5	1,6	8,3
Alemanha (1996)	37,2 c	60,7 c	0,3 c	1,9 c
Grécia (1995)				
Irlanda (1995)	21,6 c,p	68,5 c,p	1,8 c,p	8,1 c,p
Itália (1996)	48,8 p	45,7 p	0,0 p	5,4 p
Holanda (1996)	41,5	48,5	2,4	7,6
Portugal (1995)	65,2	18,9	4	11,9
Espanha (1996)	43,9 c	45,5 c	5,0 c	5,6 c
Suécia (1995)	28,8 a	65,6 a	2,2 a	3,4 a
Reino Unido (1994)	31,8	47,3	4,6	16,2
<b>EUA (1996)</b>	33,6 j,p	62,5 j,p	3,9 j,p	
<b>Japão (1996)</b>	18,7 a,b	73,4 a	7,8 a,b	0,1 a

Ver notas no Quadro 4A

Fonte: OCDE (1999)

**Quadro 7A - Sectores de Execução em relação à Despesa Total em I&D (1983/84)**

	Estado (%)	Empresas (%)
<b>CEE</b>		
Austria (1983)	48,4 c	48,9 c
Bélgica (1983)	33,4 a,m	64,8 a
Dinamarca (1983)	49,8	46,2
Finlandia (1983)	42,3	55,6
França (1983)	53,8	42
Alemanha (1983)	38,8	59,7
Grécia (1983)	75,2 a,b	24,8 a,b
Irlanda (1983)	51,2	42,1
Itália (1983)	52,4	45,1
Holanda (1983)	47,2	46,4
Portugal (1984)	62,1	30,8
Espanha (1983)	49,6	49,1
Suécia (1983)	36,6 g	60,7 g
Reino Unido (1983)	50,2 e	42,2 e
<b>EUA (1983)</b>	49,2	48,9
<b>Japão (1983)</b>	24 l	65,2 m

Ver notas no Quadro 4A

Fonte: OCDE (1989)

**Quadro 8A - Sectores de Execução em relação à Despesa Total em I&D****(1993/95/96)**

	Estado (%)	Empresas (%)	Ens. Superior (%)	IPsFL (%)
<b>CEE</b>				
Austria (1993)	8,9 a	55,9	35	0,3 a
Bélgica (1995)	3,8 p	67,4 p	27,3 p	1,5 p
Dinamarca (1996)	16,1 c	62,0 c	20,8 c	1,1 c
Finlândia (1996)	15,8 a,o,p	66,2 p	18,1 p	0,6 (1995)
França (1996)	20,3	61,5	16,8	1,3
Alemanha (1996)	15,2 c,o	66,2 a	18,6 c	n
Grécia (1993)	32	26,8	40,7	0,6
Irlanda (1995)	8,7 c,p	71,2 c,p	19,4 c,p	0,7 c,p
Itália (1996)	21,4 p	54,4 p	24,2 p	
Holanda (1996)	17,7	52,7	28,6	1
Portugal (1995)	26,7	19,8	33,7	19,7
Espanha (1996)	18,3 c	48,3 c	32,3 c	1,1 c
Suécia (1995)	3,7 a	74,3 a	21,9 a,j	0,2 a
Reino Unido (1996)	14,4	64,9	19,5	1,2
<b>EUA (1996)</b>	9,0 h,p	73,2 j,p	14,7 j,p	3,1 j,p
<b>Japão (1996)</b>	9,4 a	71,1 a	14,8 a	4,8 a

Ver notas no Quadro 4A

Fonte: OCDE (1999)

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRE, Michel (1988), *A Política de Investigação e de Desenvolvimento Tecnológico: objectivo 1992*, Luxemburgo, Documentação Europeia, Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias

ARROW, Kenneth (1971), *Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention* (1962), organizado por ROSENBERG, Nathan, *The economics of technological change: select readings*, pp. 164-181

ASSIS, J. A. B. (1996), *External Linkages, Innovation and the small and medium sized enterprise: the role and effectiveness of public technology policy in Portugal*, tese submetida em Science Policy Research Unit, University of Sussex

BAPTISTA, António Manuel (1996), *A Primeira Idade da Ciência – A ciência no século XIX e tempo de D. Carlos I (1863-1908)*, Ciência Aberta, Gradiva

BILHIM, João A. de Faria (1993), *Factores Organizacionais do Sistema Português de I&D*, Tese de Doutoramento em Ciências Sociais apresentada no ISCPS, Lisboa

BLUME, Stuart S. (1985), *The development of Dutch science policy in international perspective, 1965-1985*, RAWB, 14

BUCHBERGER, Bruno (1998), *University Research Vitalization and Social Contribution*, *Technical Forecasting and Social Change*, 57, pp. 211-215

CARAÇA, J. M. G. (1986), *Ciência e Tecnologia*, in Portugal Contemporâneo – problemas e perspectivas, coordenação de Manuela Silva, Lisboa, Instituto Nacional de Administração, pp. 331-351

CARAÇA, J. M. G. (1993), *Do Saber ao Fazer: porquê organizar a ciência*, Lisboa, Gradiva

CARAÇA, João (1997), *Ciência*, Lisboa, Difusão Cultural

CARACOSTAS, Paraskevas e MULDUR, Ugur (1998), *Society, the endless frontier*, Luxemburgo, Comissão Europeia

CCRN (1992), *Evolução do Potencial Científico e Tecnológico Nacional entre os Anos de 1964 e 1988*, Comissão de Coordenação da Região Norte

CLARK, Norman (1985), *The political economy of science and technology*, Oxford, Basil Blackwell Ltd

COATES, Joseph F. (1998), *Technology Assessment as Guidance to Governmental Management of New Technologies in Developing Countries*, *Technical Forecasting and Social Change*, 58, pp. 35-46

COMISSÃO EUROPEIA (1995), *Livro Verde sobre a Inovação*

CORREIA JESUÍNO, Jorge (1995), *A Comunidade Científica Portuguesa nos finais do século XX*. Coordenação Jorge Correia Jesuíno, Ociras, Celta Editora

Decreto-Lei n.º 47/791 de 11 de Julho de 1967 – Cria a Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica

Decreto-Lei n.º 627/73 de 24 de Novembro de 1973 – Determina várias providências destinadas a assegurar a estruturação do quadro técnico da Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica

Decreto-Lei n.º 498-C/79 de 21 de Dezembro de 1979 – Lei Orgânica do Ministério da Cultura e da Ciência

Decreto-Lei n.º 461/83 de 30 de Dezembro de 1983 – Cria os centros tecnológicos e aprova a sua estrutura orgânica

Decreto-Lei n.º 497/85 de 17 de Dezembro de 1985 – Lei Orgânica do X Governo Constitucional

Decreto-Lei n.º 130/86 de 7 de Junho de 1986 – Lei Orgânica do Ministério do Plano e da Administração do Território

Decreto-Lei n.º 329/87 de 23 de Setembro de 1987 – Lei Orgânica do XI Governo Constitucional

Decreto-Lei n.º 40/89 de 1 de Fevereiro de 1989 – Institui o seguro social voluntário no âmbito da Segurança Social

Decreto-Lei n.º 201/94 de 22 de Julho – Lei Orgânica da Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica

Decreto-Lei n.º 296-A/95 de 17 de Novembro – Lei Orgânica do XIII Governo Constitucional

Decreto-Lei n.º 144/96 de 26 de Agosto de 1996 – Lei Orgânica do Ministério da Ciência e Tecnologia

Decreto-Lei n.º 186/97 de 28 de Julho de 1997 – Lei Orgânica do Observatório das Ciências e das Tecnologias, do Ministério da Ciência e da Tecnologia

Decreto-Lei n.º 187/97 de 28 de Julho de 1997 – Lei Orgânica do Instituto de Cooperação Científica e Tecnológica Internacional

Decreto-Lei n.º 188/97 de 28 de Julho de 1997 – Lei Orgânica da Fundação para a Ciência e a Tecnologia

Decreto-Lei n.º 123/99 de 20 de Abril de 1999 – Aprova o Estatuto do Bolseiro de Investigação Científica

Decreto-Lei n.º 124/99 de 20 de Abril de 1999 – Aprova o Estatuto da Carreira de Investigação Científica

Decreto-Lei n.º 125/99 de 20 de Abril de 1999 – Estabelece o quadro normativo aplicável às instituições que se dedicam à investigação científica e desenvolvimento tecnológico

DPP (1998), *PIDDAC/99 – Visão aprovada pela Assembleia da República*, Lisboa, MEPAT, SEDR

EUROPEAN COMMISSION (1995), *Research and Technology: the fourth framework programme [1994-98]*, Luxembourg

EUROPEAN COMMISSION (1997), *Towards the 5th Framework Programme - Scientific e technological objectives*, Luxembourg

FREEMAN, C. e HAGEDOORN J. (1992), *Globalization of Technology*, *Fast*, FOP 322, Vol. 3

FREEMAN, Chris (1991), *Technology, progress and the quality of life*, *Science and Public Policy*, 18, 6, pp. 407-418

FREEMAN, Chris e SOETE, Luc (1991), *Macro-economic and sectorial analysis of future employment and training perspectives in the new information technologies in the*

*European Community, Executive Summary – Synthesis Report – Policy Conclusions and Recommendations (final draft)*, EEC Conference, Report M-1

FREEMAN, Chris e SOETE, Luc (1999), *The Economics of Industrial Innovation*, London, Frances Pinter, 3ª ed.

FREEMAN, Christopher (1982), *The Economics of Industrial Innovation*, London, Frances Pinter, 2ª ed.

FREEMAN, Christopher (1987), *Technology policy and economic performance: lessons from Japan*, London, Pinter Publishers

GAMA CARVALHO, Frederico (1988), *Algumas notas sobre a situação do sistema científico e técnico português*, Vértice, Maio, pp. 7-23

GONÇALVES, Fernando (1991), *Opções de Política Científica e Tecnológica: o caso dos pequenos países*, in *Política Científica e Tecnológica para os anos 90*, Lisboa, JNICT, pp. 150-159

GONÇALVES, Fernando e CARAÇA, J. M. G. (1986a), *A indústria transformadora nacional na encruzilhada: potencial inovador e competitividade*, *Análise Social*, 90, 3ª série, vol. XXII, 1986-1º, pp.93-108

GONÇALVES, Fernando e CARAÇA, J. M. G. (1986b), *A mutação tecnológica e o potencial inovador da indústria transformadora*, *Análise Social*, 94, 3ª série, vol. XXII, 1986-5º, pp. 929-939

GONÇALVES, Maria Eduarda (1994), *A Política de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico na Comunidade Europeia*, Lisboa, IAPMEI, (col. Conhecer o Mercado único)

GPE (1995), *Ciência e Tecnologia no sector empresas em 1992*, JNICT

GUMMETT, Philip (1990), *Science and Technology Policy*, Seminário intensivo sobre Política Científica e Tecnológica. Coordenação Dr. Philip Gummert, Dr. Luke Georghiou, Dr. Paolo Saviotti, Dr. Luigi Massimo e Dr. François Sand. Organização JNICT, Universidade do Minho e Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, JNICT

HOLTON, Gerald (1998), *Einstein, History, and Other Passions* (1996). Tradução port., *A Cultura Científica e os seus Inimigos*, Lisboa, Gradiva [Tradução de Fernando Henrique de Passos]

<http://www.mct.pt/>

<http://www.pedip.min-economia.pt/>

JO L 26/4 de 1.2.1999 (Jornal Oficial das Comunidades Europeias)

KHUN, Thomas S.(1992), *The Structure of Scientific Revolutions* (1962). Tradução bras., *A estrutura das revoluções científicas*, São Paulo, Editora Perspectiva, 3ª ed. [Tradução de Beariz Vianna Boeira e Nelson Boeira]

KIM, Hyung-Ki (1982), *Assessment of Scientific and Technological Infrastructure in the Republic of Portugal with particular reference to Education and training of Scientific and Technological Personnel*

KOTLER (1998), *Administração de Marketing – Análise, Planejamento, Implementação e Controle*, São Paulo, Atlas, 4.ª ed.

LOPEZ, Wallace H. (1998), *How Universities Can Organize to Support Industrially Relevant Research Effectively*, *Technical Forecasting and Social Change*, 57, pp. 225-228

LUC VAN CAMPENHOUDT, Raymond Quivy (1998), *Manuel de recherche en sciences sociales*, Tradução port., *Manual de Investigação em Ciências Sociais*, Lisboa, Gradiva, 2ª ed. [Tradução de João Minhoto Marques e al., revisão científica de Rui Santos]

LUNDVALL, Bebg-Ake (1992), *National Systems of Innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*, London, Pinter Publishers

MARCIANO DA SILVA, Cândido (1991), *A Produção Científica de Portugal*, in *Ciência em Portugal*, coordenação de José Mariano Gago, Lisboa, Imprensa Nacional - Casa da Moeda, pp. 49-62

MARIANO GAGO, José (1992), *Ciência e política científica em Portugal (1991/1992)*, *O Economista*, 5, pp. 116-122

MARTINS, Pedro R. R. (1996), *Cooperação Tecnológica: a experiência dos maiores investidores em Portugal*, Lisboa, UTL/ISEG

MCT (1998), *Notícias 2 – Dezembro 98*

MCT (1999a), *Notícias 3 – Maio 99*

MCT (1999b), *Livro Branco do Desenvolvimento Científico e Tecnológico Português 1999-2006*, cd-room

MIL-HOMENS, António (1985), *Breve Caracterização do Sistema Científico e Tecnológico Português*, CISEP

MIRA GODINHO, Manuel (1994-1995), *Aquisição e Desenvolvimento de Capacidades Tecnológicas no Âmbito do Processo de Industrialização*, texto de apoio ao Curso de Mestrado em “Desenvolvimento e Cooperação Industrial, ISEG-UTL

MONTEIRO BARATA (1990), *Política de Inovação e Desenvolvimento Tecnológico em Portugal - Relações com o Sucesso e o Insucesso da Inovação nas Empresas*, Vértice, Dezembro, pp. 79-87

MOWERY, David C. e ROSENBERG, Nathan (1989?), *Technology and the Pursuit of Economic Growth*, NY, Cambridge University Press

NELSON, Richard R. e SOETE, Luc L. G. (1988), *Policy Conclusions*, in *Technical Change and Economic Theory*, sob a direcção de DOSI, Giovanni et al., London, Pinter Publishers

O. DOHERTY e J. MC DEVITT (1991), *Globalization and the small less advanced member states*, Fast, vol. 19

OCDE (1986), *Reviews of National Science and Technology Policy – Portugal*, Paris

OCDE (1988), *Main Science and Technology Indicators 1981-87*, Paris

OCDE (1989), *Main Science and Technology Indicators 1989/2*, Paris

OCDE (1993), *Reviews of National Science and Technology Policy – Portugal*, Paris

OCDE (1998), *Main Science and Technology Indicators 1997/2*, Paris

OCDE (1999), *Main Science and Technology Indicators 1998/2*, Paris

OCT (1995a), *Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional – 1995*, *Instituições Privadas sem Fins Lucrativos*, MCT

OCT (1997), *Principais Indicadores de Ciência e Tecnologia em Portugal, 1988 - 1995*, Lisboa, MCT

PARENT, Jean (1978), *Évolutions des techniques et analyse économique*, organizado por BERTRAND Gille, *Histoire des techniques*, Paris, pp. 1027-1061

POPPER, Karl R (1986)., *The logic of scientific discovery*, Great Britain, Hutchinson, 11<sup>a</sup> ed.

RAMÔA RIBEIRO, Fernando (1998), *O Papel da JNICT no Apoio à Capacidade Tecnológica e de Inovação Nacional até 1996*, organizado por Conceição, Pedro et al., *Novas Ideias para a Universidade*, IST

RIBEIRO, Félix (1998), *O Balanço da Evolução do Sistema Científico e Tecnológico Nacional no Final dos Anos 80*, organizado por Conceição, Pedro et al., *Novas Ideias para a Universidade*, IST

ROLO, J. M.; NABAIS, Graça, GONÇALVES, Fernando (1984), *A Componente Tecnológica Estrangeira da Indústria Transformadora Portuguesa (1970-1979)*, Lisboa, JNICT



ROSENBERG, Nathan (1971), *The economics of technological change*, Middlesex, Penguin Books

ROSENBERG, Nathan (1990), *Why do firms do basic research (with their own money)?*, *Research Policy*, 19, 2, pp. 165-174

ROSENBERG, Nathan (1991), *Critical issues in science policy research*, *Science and Public Policy*, 18, 6, pp. 335-346

ROSENBERG, Nathan e NELSON, Richard R. (1994), *American universities and technical advance in industry*, *research policy*, 23, 3, pp. 323-348

ROTHWELL, R. (1992b), *Successful Industrial Innovation: critical factors for the 1990s*, *R&D Management*, vol. 22, n.º 3, pp. 221-239

ROTHWELL, Roy (1986), *Public innovation policy: to have or to have not?*, *R&D Management*, 16, 1, pp. 25-36

ROTHWELL, Roy (1992), *Industrial innovation and government environmental regulation: Some lessons from the past*, *Technovation*, 12, 7, pp. 447-458

ROTHWELL, Roy e DODGSON, Mark (1989), *Technology-based small and medium sized firms in Europe: the IRDAC results and their public policy implications*, *Science and Public Policy*, 16, 1, pp. 9-18

ROTHWELL, Roy e DODGSON, Mark (1992), *European technology policy evolution: convergence towards SME's and regional technology transfer*, *Technovation*, 12, 4, pp. 223-238

RUIVO, Beatriz (1991), *As instituições de investigação e as políticas científicas em Portugal*, in *Ciência em Portugal*, coordenação de José Mariano Gago, Lisboa, Imprensa Nacional - Casa da Moeda, pp. 25-48

RUIVO, Beatriz (1998), *As políticas de Ciência e Tecnologia e o Sistema de Investigação – Teoria e análise do caso português*, Lisboa, Imprensa Nacional - Casa da Moeda

SALEMA (1991), *Do Programa Integrado de Desenvolvimento Científico e Tecnológico ao Programa CIENCIA*, in *Política Científica e Tecnológica para os Anos 90*, JNICT, pp. 30-59

SALOMON, Jean-Jacques (1977a), *Science Policy Studies and the Development of Science Policy*, in *Science, Technology and Society - A Cross-Disciplinary Perspective*, coordenado por International Council for Science Policy Studies, London and Beverly Hills, SAGE Publications, pp. 43-70

SALOMON, Jean-Jacques (1989), *Critérios para uma política de ciência e tecnologia – de um paradigma a outro*, *Colóquio/Ciências*, 4, pp. 90-98 [Tradução de I. M. Duarte e C. M. da Silva]

SCHMOOKLER, Jacob (1971), *Economic Sources of Inventive Activity* (1962), organizado por ROSENBERG, Nathan, *The economics of technological change: select readings*, pp.117-136

SCHUMPETER, J. (1971), *The Instability of Capitalism* (1928), organizado por ROSENBERG, Nathan, *The economics of technological change: select readings*, pp. 13-42

SCOTT, N. R. (1998), *Utilizing University Research for Social Contribution*, *Technical Forecasting and Social Change*, 57, pp. 221-223

SECT (1988/1989), *Ciência e Tecnologia 1988/1989*, MPAT

SECT (1990/1991), *Ciência e Tecnologia 1990/1991*, MPAT

SECT (1993), *Ciência e Tecnologia 1991/1992*, MPAT

SECT (1995a), *Guia de I&D em Portugal*, Lisboa, MPAT

SECT (1995b), *Ciência e Tecnologia 1993/94*, Lisboa, MPAT

SEIC (1986), *Ciência e Tecnologia em 1986*, MPAT

SEIC (1987), *Ciência e Tecnologia em 1987 – acção do X Governo Constitucional*, MPAT

SELADA, Catarina Varela Anastácio Baptista (1997), *As infraestruturas tecnológicas no "Sistema de Inovação" em Portugal*, Tese de Mestrado em Economia e Gestão da Ciência e Tecnologia., Lisboa, ISEG, UTL

UNESCO (1982), *An introduction to policy analysis in science and technology*, (1979), Science policy studies and documents n° 46, Paris, UNESCO

USHER, A. P. (1971), *Technical Change and Capital Formation* (1955), organizado por ROSENBERG, Nathan, *The economics of technological change: select readings*, pp.43-72

