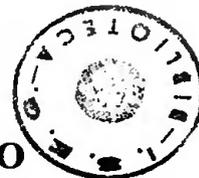


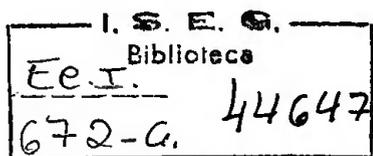
X-96-053444-9

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
INSTITUTO SUPERIOR DE ECONOMIA E GESTÃO



RESERVADO

MESTRADO EM: ECONOMIA E GESTÃO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA



HC394.S.T4.S45 1997

AS INFRAESTRUTURAS TECNOLÓGICAS NO
“SISTEMA DE INOVAÇÃO” EM PORTUGAL

Catarina Varela Anastácio Baptista Selada

Orientação: Doutor João Manuel Gaspar Caraça

Júri:

Presidente: Doutor João Manuel Gaspar Caraça

Vogais: Doutor António Paulo Brandão Moniz de Jesus

Doutor Manuel Fernando Cília Mira Godinho

Março de 1997



À minha mãe
Ao Paulo

GLOSSÁRIO DE TERMOS E ABREVIATURAS

CERN - *Centre Européene de Recherche Nucléaire*

CIENCIA - Criação de Infraestruturas Nacionais de Ciência, Investigação e Desenvolvimento

CRO - *Contract Research Organisation*

CT - Centro Tecnológico

CTT - Centro de Transferência Tecnológica

C&T - Ciência e Tecnologia

ESPRIT - *European Strategic Programme for Research in Information Technologies*

ETI - Equivalente a Tempo Integral

I&D - Investigação & Desenvolvimento

I&DE - Investigação & Desenvolvimento Experimental

IDT - Investigação e Desenvolvimento Tecnológico

INETI - Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial

INT - Instituto de Novas Tecnologias

IPsFL - Instituição Privada Sem Fins Lucrativos

IT - Infraestrutura Tecnológica

ITO - *Intermediate Technical Organisation*

OAC&T - Outras Actividades Científicas e Técnicas

OCDE - Organização de Cooperação e Desenvolvimento Económicos

PCT - Política Científica e Tecnológica

PEDAP - Programa Específico de Desenvolvimento da Agricultura Portuguesa

PEDIP - Programa Específico de Desenvolvimento da Indústria Portuguesa

PEDIP II - Programa Estratégico de Dinamização e Modernização da Indústria portuguesa

PIB - Produto Interno Bruto

PME - Pequena e Média Empresa

PRODEP - Programa de Desenvolvimento do Ensino Português

RTO - *Research and Technology Organisation*

SCT - Sistema Científico e Tecnológico

SNI - Sistema Nacional de Inovação

STRIDE - *Science and Technology for Regional Innovation and Development in Europe*

RESUMO

Estamos perante um “mundo novo”, onde se destaca o elevado ritmo de mudança e a crescente importância do imaterial. É neste contexto que pode ser analisada a evolução das políticas públicas de I&DT, a nível europeu, de acordo com diferentes fases: os *anos 60*, que se caracterizam pela fraca coordenação entre as políticas científica e industrial; os *anos 70*, onde se afirma uma autêntica política de inovação; e, por fim, os *anos 80* onde emerge a noção de política de desenvolvimento tecnológico ou política de inovação estratégica. Neste âmbito, surge o conceito de ‘Sistema Nacional de Inovação’ considerado como o enquadramento adequado para a definição das políticas públicas e para a actuação dos diferentes actores do processo de inovação. Reconhece-se, assim, a importância da interacção entre as diversas políticas, projectos, instituições e agentes envolvidos na área da Ciência e Tecnologia, o que apela à criação de instituições intermediárias ou de interface universidade-indústria. Em Portugal, apesar do desfasamento temporal em relação ao resto da Europa e das suas especificidades político-institucionais, esta preocupação surge “pós-1986” e, principalmente, a partir dos anos 90 com a criação das Infraestruturas Tecnológicas no âmbito do PEDIP e, subsidiariamente, dos outros programas operacionais da CE. No modelo de IT proposto podemos diferenciar cinco dimensões básicas: as competências, o financiamento, os utilizadores, as actividades e as ligações ao exterior (rede). Estas irão servir de base à realização do estudo empírico - inquérito por questionário/entrevista - a realizar a uma amostra de IT’s apoiadas no âmbito do PEDIP: os Centros Tecnológicos, os Institutos de Novas Tecnologias e os Centros de Transferência Tecnológica.

Palavras-Chave: Política C&T; Sistema Nacional de Inovação; Relações Universidade-Indústria; Infraestrutura Tecnológica; Portugal

ABSTRACT

We are facing a “new world”, with relevance to a high rate of change and an increasing importance given to the “imaterial”. In this context we can analyse the evolution of public policies of RT&D, in an european level, according to different phases: the 60’s, characterized by a weak coordination between scientific and industrial policies; the 70’s, where it stands an innovation policy; and the 80’s when emerges a technology development policy or a strategic innovation policy. In this period, appear a new concept - National Systems of Innovation - considered as the most adequated framework for the definition of public policy and for the act of different actors involved in the innovation process. We can recognize this way the importance of interaction between the different policies, projects, institutions and actors involved in C&T, which calls for the creation of “bridges institutions”. In Portugal, although time lag in relation with the rest of Europe and also because of its political and institutional specificities, this concern appear after 1986 and, mainly, after the 90’s, with the creation of Technology Infrastructures (TI) in context of PEDIP, and subsidiary, of the other operacional programmes of the EC. In the model of TI proposed, we can differentiate five critical dimensions: competencies, funding, users, activities and “network”. These will be used in the empirical study that will be done: Technological Centers, Technology Transfer Centers and New Technology Institutes.

Key-Words: S&T Policy; National System of Innovation; University-Industry Relationships; Technological Infrastructure, Portugal

INDÍCE

GLOSSÁRIO DE TERMOS E ABREVIATURAS.....	iii
RESUMO.....	iv
ABSTRACT.....	v
INDÍCE.....	vi
LISTA DE QUADROS E FIGURAS.....	ix
AGRADECIMENTOS.....	xi
CAP. I - INTRODUÇÃO	1
1.1. OBJECTIVOS	1
1.2. ESTRUTURA	1
CAP. II - ENQUADRAMENTO: A SOCIEDADE EM QUE VIVEMOS NESTE FINAL DE SÉCULO... 3	
2.1. A 'QUANTIDADE DE MUDANÇA' E A 'IMPORTÂNCIA DO IMATERIAL'	3
2.2. A GLOBALIZAÇÃO DA TECNOLOGIA E DA ECONOMIA.....	9
NOTAS DO CAP. II.....	14
CAP. III - AS INFRAESTRUTURAS TECNOLÓGICAS E AS POLÍTICAS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA.....	15
3.1. AS POLÍTICAS PÚBLICAS DE I&DT NA EUROPA - EVOLUÇÃO E TENDÊNCIAS	15
3.1.1 - <i>Os "Anos 60" e os Projectos de Megaciência.....</i>	<i>16</i>
3.1.2 - <i>Os "Anos 70" e as Políticas de Inovação</i>	<i>18</i>
3.1.3 - <i>Os "Anos 80" e o Conceito de Sistema Nacional de Inovação (SNI).....</i>	<i>20</i>
3.2. O SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO - UM NOVO ENQUADRAMENTO PARA A POLÍTICA	22
3.3. O PAPEL DO ESTADO NO SNI - JUSTIFICAÇÃO PARA A INTERVENÇÃO PÚBLICA.....	25
3.4. AS IT'S COMO INSTRUMENTO DE POLÍTICA?	28
3.4.1 - <i>O Conceito de IT - Tentativa de Definição</i>	<i>28</i>
3.4.2 - <i>As IT's e as Relações Universidade-Indústria.....</i>	<i>30</i>
3.4.3 - <i>As IT's - Diversidade e Especificidades Nacionais</i>	<i>36</i>
3.4.4 - <i>A Criação das IT's - Os Países Desenvolvidos e os Pequenos Países Menos Industrializados.....</i>	<i>41</i>
NOTAS DO CAP. III.....	42

CAP. IV - A POLÍTICA C&T E INDUSTRIAL EM PORTUGAL E A CRIAÇÃO DAS INFRAESTRUTURAS TECNOLÓGICAS (IT'S) - A HISTÓRIA E O CONTEXTO.....	45
4.1. ENQUADRAMENTO: A POLÍTICA C&T E INDUSTRIAL EM PORTUGAL - DO FIM DA 2ª GUERRA MUNDIAL À ADESÃO À CE.....	45
4.1.1 - <i>A Política Industrial - As Tensões e Hesitações do Processo de Industrialização.....</i>	45
4.1.2 - <i>A Política Científica - A Lenta Afirmação da Ciência e Tecnologia na Sociedade.....</i>	49
4.1.3 - <i>A Ligação entre a Ciência & Tecnologia e o Desenvolvimento Industrial.....</i>	52
4.2. O PERÍODO “PÓS-1986” E A CRIAÇÃO DAS IT’S	54
4.2.1 - <i>A Nova Fase de Desenvolvimento do SCT: Principais Iniciativas Político-Institucionais.....</i>	54
4.2.2 - <i>A Criação das IT’s como Instrumento de Política.....</i>	63
4.3. O SISTEMA CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO NACIONAL: SITUAÇÃO ACTUAL.....	72
4.3.1 - <i>Diagnóstico: Principais Problemas e Constrangimentos.....</i>	72
4.3.2 - <i>As Características que Persistem.....</i>	77
4.3.3 - <i>Em Direcção a um SNI?</i>	81
NOTAS DO CAP. IV.....	82
CAP. V - CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DAS INFRAESTRUTURAS TECNOLÓGICAS EM PORTUGAL - UMA ABORDAGEM EMPÍRICA.....	84
5.1. OBJECTIVOS E METODOLOGIA.....	84
5.2. MODELO DE ANÁLISE - CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE UMA IT	85
5.2.1 - <i>Especificação das Dimensões Críticas.....</i>	85
5.2.2 - <i>Análise das Dimensões - Questões para Investigação</i>	86
5.2.3 - <i>Escolha dos Indicadores.....</i>	108
5.2.4 - <i>Operacionalização do Modelo - As Relações entre as Variáveis.....</i>	110
5.3. O TRABALHO EMPÍRICO - REALIZAÇÃO DO INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO/ENTREVISTA.....	112
5.4. AS IT’S NO “SISTEMA DE INOVAÇÃO” EM PORTUGAL - RESULTADOS.....	114
5.4.1 - <i>Competências.....</i>	114
5.4.2 - <i>Financiamento</i>	122
5.4.3 - <i>Utilizadores.....</i>	133
5.4.4 - <i>Actividades.....</i>	138
5.4.5 - <i>Rede (Ligações ao Exterior)</i>	141
5.4.6 - <i>Os Resultados e a sua Transferência e Difusão para a Indústria</i>	143
NOTAS DO CAP. V.....	145
CAP. VI - CONCLUSÃO.....	148
6.1. ALGUMAS CONCLUSÕES PRELIMINARES.....	148

6.2. AS IT's NO "SISTEMA DE INOVAÇÃO" EM PORTUGAL	150
6.3 DESENVOLVIMENTOS FUTUROS	154

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	156
--	------------

ANEXO

LISTA DE QUADROS E FIGURAS

QUADROS

Quadro III.1 - A Evolução das Políticas Públicas de I&DT na Europa

Quadro III.2 - IT Básica vs IT Funcional

Quadro III.3 - Mecanismos de Transferência de Tecnologia

Quadro III.4 - Contextos de Inovação - Alemanha e Reino Unido

Quadro IV.1 - O Plano de Desenvolvimento Tecnológico da Indústria Transformadora (1983-93)

Quadro IV.2 - O Programa CIENCIA - Subprogramas e Medidas

Quadro IV.3 - O Programa STRIDE - Subprogramas e Medidas

Quadro IV.4 - O PEDIP - Estrutura do Programa

Quadro IV.5 - A Inovação Tecnológica na Estrutura de Programas do PEDIP

Quadro IV.6 - As IT's Apoiadas pelo PEDIP - Incentivos

Quadro IV.7 - O PEDIP II - Estrutura do Programa

Quadro IV.8 - A Rede das Principais IT's em Portugal (Apoiadas pelo PEDIP)

Quadro IV.9 - Classificação das IT's em Portugal

Quadro IV.10 - Indicadores de I&DE - Análise Comparativa (1990)

Quadro IV.11 - Evolução da Despesa e dos Recursos Humanos em I&DE em Portugal

Quadro V.1 - Segmentação de Mercado (Adaptada e Adoptada da Tipologia de Pavitt)

Quadro V.2 - Das Dimensões aos Indicadores de Caracterização e Avaliação do Desempenho de uma IT

Quadro V.3 - Amostra Aleatória

Quadro V.4 - As Áreas Tecnológicas Estratégicas das IT's

Quadro V.5 - Os Recursos Humanos das IT's (ETI)

Quadro V.6 - Mecanismos de Regeneração e Criação de Competências

Quadro V.7 - Comparticipações Recebidas no Âmbito do PEDIP

Quadro V.8 - Comparticipações Recebidas no Âmbito do CIENCIA

Quadro V.9 - Comparticipações Aprovadas no Âmbito do PEDIP II

Quadro V.10 - Comparticipações Aprovadas no Âmbito do PRAXIS XXI

Quadro V.11 - Estrutura das Principais Rubricas de Custos e Proveitos das IT's (1992)

Quadro V.12 - Estrutura das Principais Rubricas de Custos e Proveitos das IT's (1993)

- Quadro V.13 - Estrutura das Principais Rubricas de Custos e Proveitos das IT's (1994)
Quadro V.14 - Estrutura das Principais Rubricas de Custos e Proveitos das IT's (1995)
Quadro V.15 - Taxa de Cobertura dos Custos das IT's (1995)
Quadro V.16 - Os Clientes das IT's - Sector de Actividade
Quadro V.17 - As Actividades das IT's (1995)

FIGURAS

- Figura III.1 - O Modelo de Inovação "Science-Push"
Figura III.2 - O Modelo de Inovação "Demand-Pull"
Figura III.3 - Evolução dos Sistemas de Inovação Locais e Nacionais
Figura III.4 - A Rede Tecno-Económica
Figura III.5 - Modelo de Estudo das Relações Inter-Organizacionais Universidade-Indústria
Figura V.1 - Metodologia da Investigação
Figura V.2 - As Competências das IT's
Figura V.3 - O Sistema de Gestão
Figura V.4 - "Balanced Scorecard"
Figura V.5 - Grelha de Competências
Figura V.6 - Tipologia dos Laboratórios de I&D
Figura V.7 - Grelha do Financiamento
Figura V.8 - Dimensionamento do Financiamento em Função de uma Relação Tripartida
Figura V.9 - Grelha das Necessidades
Figura V.10 - Grelha das Actividades
Figura V.11 - Potencial de Cooperação entre ITO's
Figura V.12 - Grelha das Ligações ao Exterior (Rede)
Figura V.13 - Relações entre as Dimensões
Figura V.14 - Grelha das Competências das IT's em Portugal
Figura V.15 - Grelha do Financiamento das IT's em Portugal
Figura V.16 - Grelha das Necessidades das IT's em Portugal
Figura V.17 - Grelha das Actividades das IT's em Portugal
Figura V.18 - Grelha das Ligações ao Exterior (Rede) das IT's em Portugal

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. João Caraça, orientador da dissertação, pelas opiniões e conselhos oportunos;

Ao ITEC e, em particular, ao Eng^o Francisco Veloso, pelo apoio e motivação;

A todas as Infraestruturas Tecnológicas inquiridas e, em especial, aos respectivos directores-gerais, pela disponibilidade demonstrada e pelo fornecimento dos dados indispensáveis à realização da presente tese;

Por fim, a toda a minha família, em particular à minha mãe, pelo carinho e incentivo nos momentos mais difíceis.

Catarina Selada

Outubro de 1996

CAP. I - INTRODUÇÃO

1.1. Objectivos

Nos últimos anos e, em especial, durante a vigência do PEDIP, Portugal, tal como muitos outros países da OCDE, procurou aproximar o mundo da investigação científica e tecnológica ao universo das empresas, nomeadamente as políticas, instituições e actores que lhes estão subjacentes. Neste sentido, apostou na criação e desenvolvimento de um conjunto de Infraestruturas Tecnológicas (IT's) que deveriam actuar como organismos de interface entre aqueles sistemas e constituir os "nós" ou as "coordenadas" de um subsistema tecnológico orientado para a modernização industrial. Estas instituições deveriam ainda actuar como "pólos" dinamizadores da construção de um verdadeiro Sistema Nacional de Inovação (SNI) em Portugal, potenciando o trabalho em rede e as complementaridades e interacções inexistentes.

O objectivo da presente tese é, assim, efectuar uma caracterização global dessas infraestruturas e, simultaneamente, tecer algumas considerações acerca do seu desempenho na geração, desenvolvimento, transferência e difusão de conhecimento para a indústria, nomeadamente para as PME's. Pretende-se uma abordagem macro, de base empírica, que estabeleça o "estado-da-arte" do tema em análise. Assim, ir-se-á desenvolver um trabalho de investigação com base no envio de questionários e realização de entrevistas às IT's apoiadas no âmbito do PEDIP, sendo de destacar os Centros Tecnológicos, os Institutos de Novas Tecnologias e os Centros de Transferência Tecnológica. Este estudo terá subjacente um "modelo" de Infraestrutura Tecnológica desenvolvido ao longo da presente tese.

1.2. Estrutura

A presente investigação desenvolve-se ao longo de quatro grandes blocos.

No capítulo II procurar-se-á enquadrar o tema subjacente à mesma, destacando as características essenciais da época em que vivemos, nomeadamente em termos da relação entre a ciência e tecnologia e o desenvolvimento económico e social.

No capítulo III tentaremos inserir o aparecimento das Infraestruturas Tecnológicas na Europa no quadro de evolução das políticas públicas de C&T e suas tendências essenciais. Apesar desta evolução apresentar alguma similaridade nos diversos países, em parte como resultado do movimento de globalização em curso, existem especificidades associadas a cada contexto nacional, isto é, às características peculiares do Sistema Nacional de Inovação (SNI) em termos económicos, políticos, sociais, culturais e históricos. Daí que defendamos o conceito de SNI como o enquadramento adequado para a definição de políticas e para a actuação do Estado na área da inovação e desenvolvimento tecnológico. É neste contexto que salientamos a diversidade das IT's existentes a nível europeu, embora tentemos propor uma definição genérica que abarque todos os casos nacionais.

Do contexto europeu, passamos para um nível mais restrito: a criação das IT's em Portugal, que será objecto do capítulo IV. Aqui será realizada uma breve resenha histórica da política C&T e industrial no nosso país e do estabelecimento das infraestruturas tecnológicas no âmbito dos programas operacionais da CE. Por fim, apresentaremos um diagnóstico do SCT onde tais IT's se inserem e uma reflexão acerca da construção de um SNI em Portugal.

O capítulo V diz respeito à abordagem empírica das IT's apoiadas no âmbito do PEDIP e divide-se em duas partes essenciais: a construção do modelo de uma IT com as respectivas dimensões críticas e suas interdependências e a apresentação dos resultados dos questionários e entrevistas realizadas.

Por fim, serão tecidas as conclusões do estudo realizado em termos globais.

CAP. II - ENQUADRAMENTO: A SOCIEDADE EM QUE VIVEMOS NESTE FINAL DE SÉCULO...

“neste século, as interacções entre desenvolvimento, cultura, ciência, tecnologia e sociedade têm tido um lugar e um papel perfeitamente centrais na reflexão colectiva sobre o porvir”.

Caraça (1993)¹

2.1. A ‘Quantidade de Mudança’ e a ‘Importância do Imaterial’

Estamos perante um “mundo novo”... As transformações tecnológicas mais recentes têm desempenhado um papel indutor no aparecimento de um novo “paradigma tecno-económico” em que se conjuga a intensificação da “mudança” com a emergência do “imaterial” (Godinho e Caraça, 1989)². De facto, as duas características únicas da época em que vivemos, e que a distinguem dos períodos precedentes, são precisamente a “quantidade de mudança” e a “importância do imaterial” (Caraça, 1993)³. A primeira refere-se ao elevado ritmo de ocorrência de inovações na sociedade em que vivemos, enquanto que a segunda se reflecte na crescente importância da ciência e tecnologia, da informação e do conhecimento.

Vários autores se têm debruçado sobre esta fase de transição caracterizada por novos sistemas de produção, uma nova base energética e tecnológica, novas estruturas políticas, uma nova cultura e novos estilos de vida. D. Bell referiu-se à emergência da “sociedade pós-industrial” nos anos 60 e 70, enquanto nos anos 80 ganhou terreno o termo “sociedade de informação”. Segundo A. Toffler, estamos a assistir à emergência da “civilização da 3ª vaga” onde a informação e o conhecimento constituem o núcleo central da economia, vindo substituir a antiga “civilização industrial da 2ª vaga”. C. Freeman fala-nos da emergência de um novo “paradigma tecno-económico” caracterizado pela convergência da microelectrónica, informática e tecnologias da comunicação - o “paradigma tecno-económico das tecnologias da informação”, sugerindo que as inovações na organização social e

política são, actualmente, tão importantes como as inovações tecnológicas em sentido estrito. Caraça aponta para o início de uma nova modernidade, onde se vislumbra um quarto “complexo energia-cultura” cujo recurso dominante é o “saber” - a riqueza de um país passa então a depender essencialmente do potencial de conhecimentos a que as organizações nele sediadas têm acesso, do modo de organizar esse potencial e da sua capacidade de utilização.

Independentemente da denominação específica que lhe é atribuída e da forma peculiar de a abordar, o que verdadeiramente importa é que estamos perante uma nova época com características próprias e que se tem vindo a afirmar gradualmente, por vezes com algumas contradições e hesitações, mas de forma irreversível.

A ‘Mudança’: O Acelerar do Ritmo de Transformação da Economia e da Sociedade

Uma das características essenciais da época em que vivemos é a aceleração da velocidade da própria mudança. Como afirma A. Toffler (1984), “a primeira vaga de mudança - a revolução agrária - levou milhares de anos a esgotar-se. A segunda vaga - a ascensão da civilização industrial - levou uns meros 300 anos. Hoje, a história é ainda mais acelerativa e é provável que a terceira vaga a assole e se complete em poucas décadas. Nós, os que compartilhamos o planeta neste momento explosivo, sentiremos portanto todo o impacto da terceira vaga no decorrer da nossa própria vida”⁴.

E, “a razão principal para o ritmo mais rápido da mudança social no séc. XX é a aceleração marcada do progresso científico e tecnológico”⁵. Foi em resultado desta profunda transformação que o vector tempo adquiriu um significado social e económico - o “tempo técnico” acelera-se e distingue-se nitidamente do “tempo histórico”. Esta aceleração da história está patente na diminuição do tempo que medeia entre invenção e inovação e no ritmo mais rápido do próprio processo de difusão. Enquanto que os prazos necessários entre a concepção e realização industrial eram consideráveis em épocas anteriores, encurtam rapidamente à medida que cresce a intensidade do progresso técnico: o tempo de passagem fora de 112 anos para a fotografia e de 56 para o telefone, reduziu-se para 10 anos com a televisão, para 3 anos com o transístor e passou actualmente para um ou dois anos - e até 9 ou 10 meses - com a maioria das inovações.

O 'Imaterial': A Importância do Conhecimento na Sociedade

“O crescimento da componente material na evolução das sociedades humanas foi tão predominante que obscureceu, até muito recentemente, a evolução da componente imaterial” (Caraça, 1993)⁶. No entanto, hoje em dia, a consideração desta nova dimensão torna-se indispensável devido à importância estratégica da informação, do conhecimento, da ciência e tecnologia nas sociedades modernas - a segunda característica da época em que vivemos. Como afirma Lundvall (1988), o recurso mais importante das economias avançadas é o conhecimento e, concomitantemente, o processo determinante do progresso é o que agrega múltiplas formas de educação e aprendizagem.

Os investimentos intangíveis ou imateriais encontram-se a crescer a um ritmo bastante rápido e, segundo alguns indicadores, excedem mesmo a taxa de crescimento dos investimentos físicos ou materiais. O relatório TEP (OCDE, 1992)⁷ propõe uma classificação dos investimentos tangíveis e intangíveis em quatro componentes essenciais: o investimento físico, o investimento intangível em tecnologia (I&D, patentes e licenças, design e engenharia,...), o investimento intangível complementar (formação de recursos humanos, infraestrutura de informação, infraestrutura organizacional,...) e, por fim, o mercado (exploração e organização). A investigação acerca da construção de medidas e indicadores do investimento imaterial encontra-se ainda numa fase embrionária, pelo que a parte intangível do investimento é ainda subestimada nos estudos estatísticos e econométricos realizados.

Impactos sobre a Competitividade e Estratégias Empresariais

Os investimentos intangíveis, assim como as complementaridades existentes entre estes e os investimentos tangíveis, constituem elementos-chave da competitividade, crescimento e produtividade das empresas. Como afirma Nonaka (1991), *“in an economy where the only certainty is uncertainty, the one sure source of lasting competitive advantage is knowledge. When markets shift, technologies proliferate, competitors multiply and products become obsolete almost everynight, successful companies are those that consistently create new knowledge, disseminate it widely throughout the organisation, and quickly embody it in new technologies and products.*

These activities define the “knowledge-creating company”, where sole business is continuous innovation”⁸.

De facto, os factores que contribuem para a competitividade ao nível da empresa (competitividade microeconómica) - *“the term ‘competitiveness’ refers to the capacity of firms to compete and, on the basis of their success or ‘competitiveness’, to gain market shares, increase their profits and grow”* (OCDE, 1992)⁹ - não se restringem apenas aos factores preço, centrados nos custos de produção. Actualmente, assistimos a uma diversidade de factores, essencialmente de carácter imaterial, que contribuem para a competitividade, a saber:

- “ - the successful management of production flows and raw material and component stocks;*
- the successful organisation of effective interactive integrating mechanisms between market planning, formal R&D, design, engineering and industrial manufacture;*
- the capacity to incorporate closer definitions of demand characteristics and the evolution of markets into design and production strategies;*
- the capacity to blend in-house R&D and innovation-related activities with R&D cooperation with universities and other firms;*
- the capacity to organize successful inter-firm relationships with component and materials supplier firms upstream and with retailers downstream;*
- and, finally, the steps taken by firms to enhance workers’ and employees’ skills through investments in vocational training as well as to establish greater degrees of worker responsibility in production”*(OCDE, 1992)¹⁰.

As empresas têm, assim, que inserir uma componente “imaterial” na definição das suas estratégias competitivas. Deste modo, podem desenvolver diversas estratégias face à inovação e, em particular, perante o desenvolvimento de actividades de I&D. Freeman (1982)¹¹ propõe um modelo que integra seis tipos distintos de estratégias, a saber:

- estratégia de inovação ofensiva, que pressupõe uma aposta deliberada na liderança técnica e do mercado através da introdução de inovações de produto;
- estratégia de inovação defensiva, onde as empresas, não pretendendo assumir a liderança, não desejam estar à margem do desenvolvimento tecnológico;



- estratégia de inovação imitativa, que assenta na imitação dos líderes e na optimização das vantagens de que dispõem em termos de custos, preços ou inputs numa determinada área geográfica;
- estratégia de inovação dependente, que é prosseguida geralmente pelas PME's e envolve a aceitação do papel de subordinado relativamente a outras empresas dominantes (relação de subcontratação);
- estratégia de inovação tradicional, que é idêntica à anterior, distinguindo-se apenas pelo facto de raramente existirem mudanças nas características dos produtos (embora possam ocorrer mudanças nos processos de fabrico);
- estratégia de inovação oportunista, que se baseia na percepção empresarial de nichos de mercado, não necessitando de grandes desenvolvimentos internos de I&D, mas propiciando elevados rendimentos.

Rizzoni (1994)¹² adoptou o modelo de Freeman às PME's, sugerindo também seis tipos de estratégia tecnológica, a saber: estratégia estática, tradicional, dominada, imitativa, de base tecnológica e, por fim, estratégia assente em novas tecnologias. V. C. Simões (1995), num estudo recente sobre "Inovação e Gestão em PME's Industriais Portuguesas", identifica três atitudes básicas face à inovação: atitude activa, atitude atenta e atitude passiva. Na primeira, a empresa tem uma política activa de lançamento de novos produtos e/ou de modernização dos processos utilizados, procurando recorrer a novas soluções organizacionais e comerciais para reforçar a sua posição competitiva; na segunda, a empresa não toma iniciativas relevantes de lançamento de novos produtos procurando, no entanto, acompanhar a evolução da concorrência e responder-lhe rapidamente; por fim, na atitude passiva, a tecnologia é considerada como um factor exógeno na estratégia da empresa, não existindo uma política definida de lançamento de novos produtos. Neste último caso, a apetência pelo recurso a novas abordagens nos domínios organizacional e comercial é escassa, ao contrário da atitude atenta, onde se observava um nível aceitável de inovações organizacionais, embora ainda com insuficiências. Como podemos inferir, C. Simões adopta um conceito de inovação multidimensional, ao contrário das tipologias referidas que tendem a privilegiar os aspectos relativos à inovação tecnológica. Esta visão vai de encontro à perspectiva do "Livro Verde Sobre Inovação"¹³ que define inovação como um fenómeno complexo, que transcende uma

visão exclusivamente tecnológica, articulando-a com as dimensões comercial, organizacional e humana.

Mas, enquanto a competitividade das empresas emana obviamente das práticas de gestão dos seus empresários e da sua atitude face à inovação, *“their competitiveness will also stem from economy-specific long term trends in the strength and efficiency of a national economy’s productive structure, its technical infrastructure and other factors determining the externalities on which firms can build”* (Chesnais, 1992)¹⁴. Surge, assim, o conceito de ‘competitividade estrutural’: apesar da importância das estratégias corporativas e de gestão, os “ambientes nacionais” - ou seja, os Sistemas Nacionais de Inovação - parecem desempenhar um papel central no sucesso competitivo das empresas. Esta abordagem converge, em certa medida, com a análise de Porter acerca do “Diamante da Vantagem Competitiva” com os seus quatro determinantes: condições da procura; condições dos factores; estrutura, estratégia e rivalidade empresarial e, por fim, indústrias relacionadas e de suporte¹⁵.

A par da importância dos Sistemas Nacionais de Inovação e, logo, do Estado-Nação e das políticas nacionais no processo de inovação, assistimos também à afirmação de um movimento aparentemente contraditório: a globalização da tecnologia e da economia. Como afirma U. Muldur (1994), *“R&D and technological competitiveness are at the heart of the movement of economic and technical globalisation”* e *“technological innovations are generally studied as both a cause and a vehicle of this process”*¹⁶. Antes de partirmos para uma explicitação das origens, desenvolvimentos e impactos deste movimento, convém assinalar que, apesar do processo de globalização influenciar a estrutura e funcionamento interno dos SNI’s, que se tornam mais abertos, complexos e interligados, isto não significa que o “espaço nacional” deixe de constituir um ponto económico estratégico, diluindo-se no emergente “espaço global”. Pelo contrário, as redes locais, regionais e nacionais, assim como as redes internacionais e globais coexistem, interagem entre si e influenciam-se mutuamente.

2.2. A Globalização da Tecnologia e da Economia

A Globalização: Origens, Desenvolvimentos e Impactos

A globalização, a par do elevado ritmo de ocorrência de inovações e da importância do imaterial e do conhecimento, constitui outra das características essenciais da época em que vivemos neste final de século.

Para certos autores, o processo de globalização não é mais do que uma intensificação dos movimentos de internacionalização e multinacionalização em curso. Para outros, constitui um fenómeno nascente, sendo que “internacionalização, multinacionalização e globalização designam diferentes processos e fenómenos, implicam diferentes protagonistas, jogando com diferentes regras e têm um impacto significativamente diferente nas estratégias, políticas e sociedades”¹⁷. É esta a visão defendida pelo relatório TEP: “*the term globalization should indeed be considered as reflecting (...) a number of qualitatively new features and relationships in the world economy*”¹⁸.

A internacionalização diz respeito ao conjunto de fluxos de trocas de matérias-primas, produtos acabados e semi-acabados e serviços, dinheiro, ideias e pessoas efectuadas entre dois ou mais Estados-Nação. Este fenómeno tem por base actores nacionais e teve como motor a expansão do comércio internacional nos anos 50. De facto, nos anos subsequentes à 2ª Guerra Mundial, o comércio internacional constituiu o principal motor do crescimento económico e conduziu rapidamente à emergência de um sistema multilateral e à redução do protecçãoismo, bem manifesto na descida progressiva das barreiras aduaneiras. Neste contexto, o grau de internacionalização das empresas manifestava-se sobretudo no volume das suas exportações e/ou importações. A fase subsequente, os anos 60 e 70, caracterizou-se pela emergência da importância do investimento directo estrangeiro (medidas as suas taxas de evolução contra o produto mundial). A multinacionalização caracteriza-se, desta forma, pela transferência e deslocação de recursos, especialmente de capital e em menor grau de mão-de-obra, de uma economia para outra; exprimindo o processo através do qual os actores económicos nacionais, nomeadamente as empresas, estendem gradualmente as suas actividades a outros países, quer pela criação de filiais, quer pela aquisição de outras empresas, quer ainda por acordos de cooperação (comercial, financeira, tecnológica e

industrial). Este fenómeno tem como actores as empresas multinacionais e implica que os agentes locais, o sistema educativo, os modos de vida e os sistemas de valores sejam capazes de se expandir e instalar noutros contextos nacionais, transformando-os a partir de dentro, ao mesmo tempo que mantêm a sua especificidade.

A partir dos anos 80, a desregulação financeira bem como as novas tecnologias modificaram o quadro internacional, gerando o movimento de globalização, processo mais complexo e subsidiário dos anteriores. Assim, a globalização passou a ser profundamente marcada pela prevalência da tecnologia e pela emergência de um novo tipo de relações entre as empresas, com claro apelo às alianças estratégicas. Como afirma o relatório TEP, “*contemporary technology lies at the root of the process, acting as an enabling factor and exerting pressure towards further globalisation*”¹⁹.

Do ponto de vista económico, R. Petrella define globalização como “...um conjunto de processos que permitem:

- produzir, distribuir e consumir bens e serviços a partir de estruturas de valorização dos factores de produção materiais e imateriais organizados em bases mundiais;
- para mercados mundiais regulados (ou que o serão) por normas e standards mundiais (como o MAP, OSI, SNA,...);
- por organizações nascidas ou actuando em bases mundiais com uma cultura de organização que se quer aberta a um contexto mundial e obedecendo a uma estratégia mundial;
- de que é difícil identificar uma única “territorialidade” (jurídica, económica, tecnológica) devido às numerosas inter-relações e integrações entre os elementos em jogo nas diferentes fases produtivas, a montante e a jusante da produção”²⁰.

A OCDE reforça esta definição afirmando que a globalização se refere a um conjunto de condições emergentes em que o valor e a riqueza são produzidos e distribuídos mundialmente através de um sistema de redes privadas em interacção²¹.

A transição da internacionalização para a globalização foi acompanhada por um processo de concentração global. A paisagem geral que está em formação é a de estruturas mundiais cada vez mais oligopolísticas com fortes tendências para a cartelização dos mercados. “Há cinco anos, 13 empresas partilhavam 80% do volume global de negócios do sector. Em 1988, seis empresas

produziam 85% do volume de negócios, e numerosos peritos e industriais estimam que daqui ao ano 2000, só haverá três ou quatro grandes grupos dominando, de forma cartelizada, a indústria mundial de pneus”²².

Passando de uma perspectiva meso para um diagnóstico macroeconómico, podemos afirmar que a globalização em curso se traduz numa “mundialização pela competitividade triádica” em oposição à “mundialização pela interdependência”²³. De facto, a concepção de globalização valoriza o espaço triádico como o contexto concreto em que é moldado todo o processo - a integração tecnológica, económica e sócio-cultural entre as três regiões mais desenvolvidas do mundo (Japão, Europa Ocidental e América do Norte) é uma tendência mais intensiva e significativa que a tendência para a “integração” entre essas três regiões e os países mais pobres e menos desenvolvidos, ou do que a tendência para a integração entre estes últimos. Ou seja, a globalização e as novas tecnologias, geridas no contexto concreto da economia mundial e das relações de poder estabelecidas, são factores de desigualdade e diferenciação. Assim, podemos questionar-nos: será a globalização, de facto, “global”?

A dominação triádica acarreta inúmeras consequências negativas a nível mundial, a saber:

- aceleração do processo de “privatização” do Estado nacional, onde as empresas adquirem uma nova legitimidade histórica e um novo papel social. Por outras palavras, assistimos a uma inversão fundamental de papéis: as empresas tornam-se os actores principais da gestão da economia mundial e, “elas são sujeitos com vocação particular, portadoras de interesses sectoriais corporativistas, que passam a ‘orientar’ a acção de sujeitos de vocação ‘geral’, portadores de interesse público”²⁴;
- submissão da política internacional a critérios particularistas, visto que a solução dos problemas mundiais (ambiente, poluição, desertificação,...) é submetida a critérios de pertinência, racionalidade e utilidade definidos pelos actores dominantes da tríade (empresas americanas, japonesas e europeias), numa lógica de crescimento financeiro e industrial;
- multiplicação de ondas desestabilizadoras nacionalistas como contratendência, pelo reforço dos nacionalismos e pela desestabilização das relações internacionais;
- dissociação entre o poder económico e o poder político, visto que o primeiro se encontra organizado à escala internacional e o segundo a um nível estratégico inadequado em relação ao

espaço mundial (como já vimos, este facto não exclui a importância que continua a ter o nível nacional e local, nomeadamente no que concerne às suas especificidades a nível político e institucional).

No entanto, as desigualdades não se estabelecem apenas entre o bloco triádico e as restantes regiões do mundo. No seio da própria tríade existem tendências divergentes, nomeadamente no que concerne ao impacto da globalização sobre os países grandes e os pequenos países menos desenvolvidos. É este o caso de Portugal, que tem sido um actor passivo no processo de globalização que foi, em certa medida, filtrado pelo processo de integração europeia.

A Globalização e as Estratégias Empresariais

Quais as implicações da globalização e da crescente importância da competição internacional para a estratégia competitiva das empresas?

Como afirma Chesnais, *“one dimension of globalization, understood as a process which concerns both firms and countries, is the shift from the earlier situation where the operations of multinational enterprises (MNE's) went hand in hand with the existence of 'multidomestic industries' to a new situation where 'global industries' have emerged”*²⁵. Tal tipologia foi estabelecida por Porter (1987) que afirma que nas indústrias multidomésticas, a competição em cada país é essencialmente independente da competição noutros países, ao passo que nas indústrias globais a posição competitiva de uma empresa num dado país é significativamente influenciada pela sua posição noutros países. Com o objectivo de competirem com sucesso, as empresas têm que fazer escolhas em relação à “configuração” e “coordenação” das suas actividades (as duas dimensões-chave da estratégia internacional). A “configuração” refere-se à escolha da localização de cada actividade da cadeia de valor (concentrada ou dispersa), enquanto a “coordenação” se refere ao grau de ligação ou interdependência entre as diversas actividades (baixa ou elevada). Assim, a estratégia global não é mais do que *“one in which a firm seeks to gain some competitive advantage from its international presence through either a concentrated configuration, coordination among dispersed activities, or both”*²⁶. Actualmente, para o autor, o jogo da estratégia global está a tornar-se crescentemente o “jogo da coordenação”. De facto, a concentração das actividades está a tornar-

se cada vez menos necessária em termos económicos e menos possível uma vez que os governos tendem a forçar uma maior dispersão. Ao mesmo tempo, a capacidade de coordenação global ao longo da cadeia de valor está a aumentar drasticamente através das novas tecnologias. Além do mais, a necessidade de coordenação está também a aumentar para compensar a dispersão e como forma de responder às necessidades dos clientes.

Hagedoorn e Schakenraad propõem também uma classificação das empresas e respectivas estratégias em relação à internacionalização dos seus mercados e produção. Distinguem, assim, quatro tipos de estratégia: estratégia doméstica, estratégia multinacional, estratégia quase global e estratégia global complexa. Esta última está associada “...with establishing balanced world-wide operations and world-wide market presence”²⁷.

Apesar das diferentes tipologias, o que importa aqui salientar é o impacto do movimento de globalização e da importância da tecnologia (do “imaterial”) na estratégia das empresas e na busca de vantagens competitivas.

Os aspectos genéricos apresentados ao longo deste capítulo constituem o enquadramento da análise que se perspectiva na presente dissertação.

NOTAS DO CAP. II

- ¹ Caraça, J. (1993), *Do Saber ao Fazer: Porquê Organizar a Ciência*, Ed. Gradiva, Lisboa, p. 53
- ² Caraça, J.; Godinho, M. (1988), *Inovação Tecnológica e Difusão no Contexto das Economias de Desenvolvimento Intermédio*, *Análise Social*, vol. XXIV
- ³ Caraça, J. (1993), *op. cit.*
- ⁴ Toffler, A. (1984), *A Terceira Vaga*, Lisboa, Ed. Livros do Brasil
- ⁵ Cameron (1989), *A Concise Economic History of the World*, p. 331
- ⁶ Caraça, J. (1993), *op. cit.*, p. 41
- ⁷ OCDE (1992), *Technology and Economy: The Key Relationships*, OCDE
- ⁸ Nonaka (1991), *The Knowledge-Creating Company*, *Harvard Business Review*, Nov./Dez. 1991, p. 96
- ⁹ OCDE (1992), *op. cit.*, p. 239
- ¹⁰ OCDE (1992), *op. cit.*, p. 239
- ¹¹ Freeman, C. (1982), *The Economics of Industrial Innovation*, Frances Pinter, Londres, 2ª Ed.
- ¹² Rizzoni, A. (1994), *Technology and Organisation in Small Firms: An Interpretative Framework*, *Revue d'Economie Industrielle*, nº 67, 1º Trimestre 1994
- ¹³ CE (1995), *Livro Verde Sobre Inovação*, CE
- ¹⁴ in Lundvall, B. A. (1992), *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Pinter Publ., Londres, p. 267
- ¹⁵ Porter, M. (1990), *The Competitive Advantage of Nations*, *Harvard Business Review*, Março/Abril 1990
- ¹⁶ in CE (1994), *The European Community and the Globalization of Technology and the Economy*, FAST, CE, p. 193
- ¹⁷ Grupo de Lisboa (1994), *Limites à Competição*, Publ. Europa-América, Lisboa, p. 40
- ¹⁸ OCDE (1992), *op. cit.*, p. 210
- ¹⁹ OCDE (1992), *op. cit.*, p. 211
- ²⁰ Petrella, R. (1991), *Four Analyses of Globalization of Technology and Economy*, FAST- D9, CE
- ²¹ OCDE (1992), *op. cit.*
- ²² Petrella, R. (1990), *Portugal: Os Próximos 20 Anos*, Fund. Calouste Gulbenkian, Lisboa, vol. VII, p. 36
- ²³ Petrella, R. (1991), *op. cit.*
- ²⁴ Petrella, R. (1991), *op. cit.*, p. 68
- ²⁵ in Lundvall, B. A. (1992), *op. cit.*, p. 283
- ²⁶ Porter, M. (1987), *Changing Patterns of International Competition*, in D. Teece, ed., *The Competitive Challenge*, Harper & Row, N. York, p. 37
- ²⁷ CE (1994), *op. cit.*, p. 169

CAP. III - AS INFRAESTRUTURAS TECNOLÓGICAS E AS POLÍTICAS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

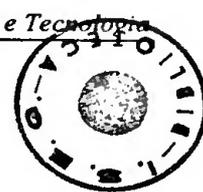
“ the second world war greatly increased their involvement (governments), and the limitations of ‘laissez-innovate’ mean that public intervention is unlikely to diminish very much”.

Freeman (1982)¹

3.1. As Políticas Públicas de I&DT na Europa - Evolução e Tendências

A evolução das políticas de I&DT ao longo da segunda metade do século XX pode ser dividida em três períodos distintos, a saber: os “anos 60”, os “anos 70” e os “anos 80” (Quadro III.1). Os critérios subjacentes a esta “periodização” da história basearam-se essencialmente na forma de encarar a ciência (Blume, 1985)², no tipo de política de I&DT dominante (Rothwell, 1992)³, no grau de articulação entre a política científica e as restantes políticas públicas, na relação existente entre os diversos actores envolvidos no processo de geração, transferência e difusão de tecnologia (em particular, na relação universidade-indústria) e na visão implícita do processo de inovação (Freeman, 1982)⁴. Apesar de simplista e redutora, encerrando uma certa dose de artificialismo, esta classificação permite-nos situar a importância e necessidade da criação das Infraestruturas Tecnológicas (IT's) e o seu papel enquanto instrumento de política.

Caraça (1993)⁵ apresenta-nos uma “periodização” complementar ao dividir a segunda metade do século XX em cinco momentos, caracterizando-os em termos das principais preocupações no domínio da política científica e tecnológica: o fomento (anos 50), o planeamento (anos 60), a gestão (anos 70), a avaliação “ex post” (anos 80) e o controlo social da tecnologia (anos 90).



Quadro III.1

A Evolução das Políticas de I&DT na Europa

Período	Tipo de Política de I&DT Dominante	Grau de Interdependência Política	Modelo de Inovação Subjacente	Grau de Cooperação Institucional
"Anos 60"	⇒ Política Industrial ⇒ Política Científica - a ciência como <i>motor do progresso</i>	⇒ Fraca coordenação e articulação entre políticas	⇒ Modelo "Science & Technology Push" ⇒ Ênfase na oferta	⇒ Fraca cooperação inter-institucional
"Anos 70"	⇒ Política de Inovação ⇒ Política Científica - a ciência como <i>fonte de resolução de problemas</i>	⇒ Reconhecimento da necessidade de coordenação e interdependência entre políticas	⇒ Modelo "Demand/Market Pull" ⇒ Ênfase na procura	⇒ Crescente preocupação com a cooperação Universidade/Indústria
"Anos 80"	⇒ Política Des. Tecn. ⇒ Política Científica - a ciência como <i>fonte de oportunidades estratégicas</i>	⇒ Interdependência e articulação entre políticas	⇒ Modelo Interactivo ⇒ Em direcção a um novo processo de inovação ...	⇒ Iniciativas de cooperação inter-institucional ⇒ O conceito de SNI

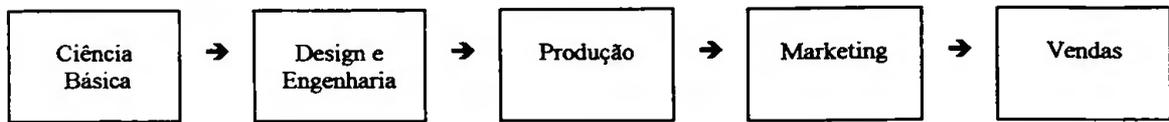
3.1.1 - Os "Anos 60" e os Projectos de Megaciência

Ao longo dos "anos 60" podemos destacar duas componentes essenciais da política de I&DT pública fortemente desarticuladas entre si: a política industrial e a política científica. A primeira abrangia o fornecimento de subsídios à I&D e à aquisição de equipamento, a reestruturação industrial e o fomento do ensino e formação técnica; a segunda abarcava o apoio à investigação fundamental nos laboratórios públicos, à investigação universitária e à formação científica (Rothwell, 1992)⁶. Existia uma fraca coordenação e colaboração entre os decisores ao nível da política científica e da política industrial e uma deficiente cooperação inter-institucional.

Esta desarticulação não é alheia à concepção do processo de inovação vigente na época - "Science-Push" (Fig. III.1).

Fig. III.1

O Modelo de Inovação "Science- Push"



Fonte: Rothwell (1994), Towards the Fifth-Generation Innovation Process, *R&D Management*, vol. 11, nº 1, p.8

Este modelo centra-se na oferta uma vez que o processo de inovação é visto como uma progressão linear desde a descoberta científica, passando pelo desenvolvimento tecnológico, até ao mercado. A hipótese básica era a de que, quanto mais I&D entrasse no sistema, maior seria o fluxo de inovações daí derivadas. A política científica tinha por objectivo principal criar as bases científicas e tecnológicas do crescimento económico e não se estava longe de aceitar que este decorreria automaticamente, devendo as empresas transformar, espontaneamente, os progressos científicos em produtos e processos novos. Havia, deste modo, uma fraca cooperação entre os actores no processo de inovação, uma vez que se assumia que o conhecimento científico básico derivava do governo e das universidades, sendo a investigação aplicada e as fases subsequentes responsabilidade da indústria privada.

O Estado interessava-se, essencialmente, por suscitar e desenvolver as capacidades científicas do país, bastando-lhe lançar grandes programas e projectos prioritários por razões consideradas de defesa e prestígio nacional - foi o período dos grandes programas e projectos de megaciência (*big-science*) que tinham como objectivo principal o apoio a certas áreas e sectores estratégicos.

Segundo Blume (1985)⁷, nos "anos 60" predominava a visão da ciência como "motor do progresso". É deste período que data o primeiro grande desenvolvimento no domínio da política de C&T, com a definição das diversas funções que esta tem a desempenhar e com a estabilização dos seus principais modelos organizativos. Defendia-se a racionalização ao nível da elaboração e formulação das políticas, pelo que foram desenvolvidos esforços no sentido de estabelecer critérios orientadores das decisões de afectação de recursos à investigação e sua distribuição entre as várias áreas científicas por parte do governo. Como exemplo mais notório podemos apontar a distinção

entre critérios “internos” e critérios “externos” das escolhas científicas (mérito tecnológico, mérito científico e mérito social) proposta por A. Weinberg.

Esta época representa um período intermédio nas relações tecnologia/economia, uma vez que surge o conceito de Sistema Científico e Tecnológico (SCT) que é colocado num “cantinho” da economia⁸, ao contrário do período precedente onde a tecnologia era considerada como um factor externo ao sistema económico.

3.1.2 - Os “Anos 70” e as Políticas de Inovação

No início dos anos 70 começou a emergir um novo tipo de política - a política de inovação - que abrangia o fornecimento de subsídios à inovação, o envolvimento de institutos de investigação colectivos no desenvolvimento do produto das empresas e a utilização do “*public procurement*” como estímulo à inovação (Rothwell, 1992)⁹. De facto, “...as políticas científicas não fizeram mais do que reflectir a evolução económica assinalada, após a crise dos anos 70, pelo papel crescente da inovação na competitividade industrial e nas trocas internacionais”.¹⁰

A ciência deixou de ser vista como “motor do progresso”, para passar a ser encarada como “fonte de resolução de problemas”. Estamos, assim, perante um período de transição: “...entrámos numa segunda era ao nível da relação governo-I&D, orientada pela crença de que a ciência e tecnologia poderiam ser mobilizadas pelo governo para resolver problemas nacionais urgentes.”(R. Schmitt, 1985)¹¹.

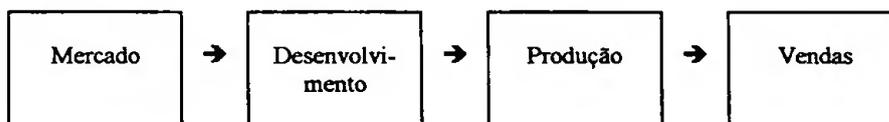
Ao nível da política científica começou a emergir uma preocupação crescente em relação à falta de interacção entre o mundo académico e o mundo empresarial, preocupação esta que se vai aliás intensificar ao longo dos anos 80. Citando Blume (1985), “apesar das necessidades da ciência constituírem a preocupação dominante da política científica dos anos 60, no fim deste período começou a emergir uma nova preocupação ao nível da discussão política: a preocupação crescente com os processos de inovação industrial e com a necessidade de colocar o conhecimento académico ao serviço da indústria.”¹² Daí que tenha também sido sentida a necessidade de reforço da ligação entre a política científica e as outras políticas públicas: “...o estudo do processo de inovação e a

crescente compreensão do complexo de factores tecnológicos, socio-económicos e organizacionais revelaram as limitações das políticas seguidas: em primeiro lugar, os diferentes elementos da política científica eram normalmente abordados independentemente uns dos outros; em segundo lugar, as políticas científicas eram, elas próprias, tratadas isoladamente em relação a outras decisões políticas.”(Relatório Brooks, 1971)¹³. De facto, “...uma das implicações centrais da tendência em direcção a uma maior ligação entre a política científica e a política industrial foi uma ligação mais forte entre a investigação académica e a formação avançada, por um lado, e a gestão estratégica da tecnologia e da inovação industrial, por outro.”(Relatório Brooks, 1971)¹⁴.

O modelo de inovação “Science-Push” começou a ser posto em causa e a relação entre a investigação científica e a inovação tecnológica tornou-se dependente da procura e dos processos sociais - surge o modelo “Demand-Pull” ou “Market-Pull” (Fig. III.2). De facto, o esforço de inovação não se confunde com o esforço de investigação e desenvolvimento, “...o desenvolvimento do potencial de inovação passa, certamente, pelo bom funcionamento do sistema de investigação, mas esse não é senão uma etapa, uma condição entre muitas outras.”¹⁵

Fig. III.2

O Modelo de Inovação “Demand-Pull”



Fonte: Rothwell (1994), Towards the Fifth-Generation Innovation Process, *R&D Management*, vol. 11, nº 1, p.8

O Estado passou a apostar na criação de “campeões nacionais” (“picking the winners”) através do incentivo à I&D e inovação nas grandes empresas líderes, em oposição à tradicional ênfase nos grandes programas e projectos de megaciência.

Deste período data também a criação da função “avaliação social da tecnologia” (“Technology Assessment” - TA), visando a previsão e antecipação das consequências e dos mecanismos sociais resultantes da introdução de novas tecnologias. Como afirma Coates (1982), “*technology assesement basically represents a philosophy of decision making, an attempt to built into national*

*political institutions and processes mechanisms for identifying in a balanced fashion the unexpected, unplanned and undesirable effects of advancing technologies*¹⁶.

3.1.3 - Os “Anos 80” e o Conceito de Sistema Nacional de Inovação (SNI)

No início dos anos 80 surgiu um novo tipo de política que começou a substituir a política de inovação como preocupação central - a política de desenvolvimento tecnológico ou política de inovação estratégica -, que se baseia na crescente cooperação ao nível da investigação pré-competitiva, na selecção e apoio a tecnologias genéricas e na ênfase na cooperação inter-empresas.

As políticas de vários países europeus apoiaram amplamente a cooperação em I&D entre empresas nacionais - a título de exemplo podemos apontar o “Programa Alvey” (1983-1989) do Reino Unido, criado com o objectivo de apoiar a investigação cooperativa pré-competitiva na área das Tecnologias da Informação¹⁷. Por outro lado, as políticas europeias de apoio à cooperação internacional assumiram extrema importância visto que apoiaram projectos de I&D entre empresas, organizações de investigação e universidades de diferentes países da Europa através de grandes programas como o ESPRIT (lançado em 1984) e o EUREKA (1985). Neste âmbito, a política europeia deslocou-se em direcção ao modelo japonês, colocando crescente ênfase no apoio à cooperação em I&D - programas TRON, Sigma e “Fifth Generation Computer Program”. Nos EUA, são de salientar a criação da MCC (“US Microelectronics and Computer Technology Corporation”) e da SEMATECH (“US Semiconductor Manufacturing Project”).

A ciência passou a ser encarada como “fonte de oportunidades estratégicas”, e a preocupação central da política científica deslocou-se para a promoção das relações universidade-indústria e para a investigação estratégica nas universidades. Apesar das necessidades de investigação serem diferentes ao nível da indústria e das universidades, o seu ajustamento mútuo constitui um desafio num período em que ambas as instituições enfrentam problemas estruturais significativos (OCDE, 1984)¹⁸. A recessão económica dos anos 70 encontra a sua raiz não apenas na crise energética iniciada em 1973 mas, essencialmente, no aumento da inflação no seio dos países da OCDE e no declínio absoluto e relativo da produtividade da indústria. Os níveis de produtividade decrescentes reflectem, em parte, a saturação das possibilidades técnicas associadas aos métodos de produção do

período precedente pelo que, durante os anos 70 e 80, a indústria enfrentou a necessidade de transformar a base das suas actividades produtivas através da introdução de novas tecnologias. Surgiu, desta forma, um interesse renovado, por parte das empresas, nas actividades de investigação do ensino superior. A transferência de tecnologia constitui uma forma de aceder a conhecimentos externos como complemento das actividades internas de I&D ou, simplesmente, uma forma de resolução de problemas técnicos correntes. Por outro lado, as universidades tiveram que enfrentar as reduções das despesas do sector público, complementando as tradicionais fontes de financiamento governamentais com fundos derivados da indústria.

Enquanto os “anos 60” foram um período marcado pela teoria “Science-Push” da inovação tecnológica e os “anos 70” constituíram um período de ênfase explícita na teoria “Demand-Pull”, nos anos 80 assistimos ao emergir de uma nova visão do processo de inovação - o modelo interactivo (Freeman, 1982; Kline e Rosenberg, 1986). Kline e Rosenberg (1986) descrevem o carácter interactivo do processo de inovação através do modelo das ligações em cadeia (“chain linked model”). Partindo da interligação entre as oportunidades de mercado, o conhecimento científico e tecnológico existente e as capacidades das empresas, o modelo combina dois tipos diferentes de interacção: o primeiro tem a ver com os processos internos à empresa; o segundo diz respeito às relações que se estabelecem entre a empresa e o sistema global de ciência e tecnologia.

Godinho e Caraça (1988)¹⁹ consideram o processo de inovação fortemente aleatório e interactivo, sendo constituído por duas etapas fundamentais: uma primeira de carácter basicamente imaterial, a geração da inovação, que se prolonga até à introdução da inovação no mercado, e uma segunda etapa, que corresponde à difusão dessa mesma inovação. O processo cognitivo gerador de tecnologias passou a ser visto como interno à economia, sendo a tecnologia gerada através de um complexo de interacções entre agentes inovadores - empresas, laboratórios de investigação e universidades - e entre estes e factores ambientais diversos. Surge, deste modo o conceito de ‘Sistema Nacional de Inovação’ (Freeman, 1987; Lundvall, 1988), mais amplo e complexo que a noção de Sistema Científico e Tecnológico prevalecente nos períodos anteriores. Esta nova perspectiva será discutida mais pormenorizadamente no ponto seguinte do presente capítulo.

Outra deslocação importante ao nível da política foi o desvio da ênfase das grandes para as pequenas empresas (Rothwell, 1991)²⁰. De facto, a maioria dos países da OCDE implementaram programas nacionais de apoio ao desenvolvimento tecnológico nas PME's ao longo da década de 80 (OCDE, 1995)²¹. Estas iniciativas basearam-se na crença de que as PME's constituíam importantes geradoras de emprego e veículos potenciais para a renovação económica das regiões menos desenvolvidas, possuindo um elevado potencial de inovação (Dogson e Rothwell, 1993).²² Ao longo da última década, o cerne da preocupação política tem-se situado num subconjunto específico de PME's - as Novas Empresas de Base Tecnológica -, o que conduziu à proliferação de Parques de Ciência e Centros de Inovação a nível europeu.

3.2. O Sistema Nacional de Inovação - Um Novo Enquadramento para a Política

O Sistema Nacional de Inovação constitui-se como um novo enquadramento para a definição das políticas públicas de I&DT e para a reflexão acerca da interacção entre os diferentes actores no processo de inovação.

Freeman (1987)²³ define Sistema Nacional de Inovação (SNI) como um conjunto de instituições nos sectores público e privado cujas actividades e interacções geram, importam, modificam e difundem novas tecnologias. Para Lundvall²⁴, um sistema nacional de inovação inclui o conjunto de elementos e aspectos da estrutura económica e do quadro institucional que afectam os processos de aprendizagem, de pesquisa e exploração de novos conhecimentos, englobando seis vectores essenciais: a organização interna das empresas, as relações inter-empresas, o sector público, o sistema financeiro, as instituições científicas e tecnológicas e o sistema de ensino e formação. Esta perspectiva está próxima da do diamante de Porter²⁵, no qual se afirma que a vantagem competitiva dos países e das empresas depende da interacção de quatro elementos no espaço nacional: condições da procura; condições dos factores; estrutura, estratégia e rivalidade das empresas; indústrias relacionadas e de apoio. Existem dois elementos que exercem uma influência decisiva na visão do diamante como um sistema, a saber: a rivalidade nacional e a concentração geográfica.

Iremos adoptar, na presente investigação, a definição proposta por Niosi, Saviotti, Bellon e Crow (1993) de Sistema Nacional de Inovação: “*a national system of innovation is a system of interacting*

private and public firms (...), universities and government agencies, aiming at the production of science and technology within national borders. The interaction among those units may be technical, commercial, legal, social and financial, inasmuch as the goal of the interaction is the development, protection, financing or regulation of new science and technology."²⁶. Assim, no SNI entram em interação o sistema produtivo, o sistema de ensino-formação, o sistema de C&T, o sistema bancário-financiador e o sistema administrativo-regulador (Caraça, 1993)²⁷. A qualidade e desempenho do sistema não depende apenas da qualidade dos seus elementos constitutivos, mas também da qualidade e quantidade das interações que se estabelecem entre eles.

Mas, porque é que nos centramos no nível "nacional" numa era de crescente aceleração do processo de globalização da ciência, tecnologia e economia (como salientámos no cap. II)? Com o crescimento das alianças tecnológicas estratégicas internacionais, a intensificação da transferência internacional de tecnologia, o aumento da cooperação científica internacional e a deslocalização crescente dos departamentos de I&D das empresas multinacionais, como iremos encarar os SNI's?

Alguns autores afirmam que, coincidindo com o novo processo de globalização, presenciamos o princípio do fim do "nacional" enquanto ponto de relevância estratégica fundamental para os actores económicos, científicos, sociais e culturais - "o espaço nacional está a ser substituído, enquanto ponto económico estratégico, pelo emergente espaço global"²⁸.

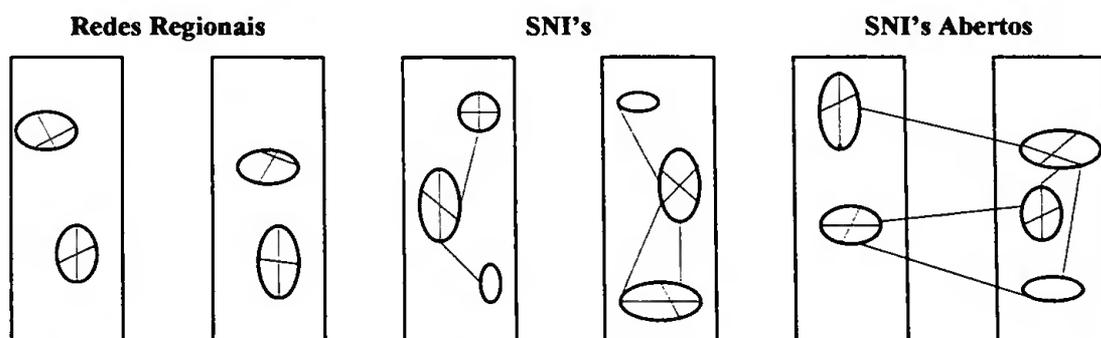
Porter defende uma posição divergente ao afirmar que: *"...in a world of increasing global competition, nations have become more, not less, important. As the basis of competition has shifted more and more to the creation and assimilation of knowledge, the role of the nation has grown (...). Differences in national values, culture, economic structures, institutions and histories all contribute to competitive success"*²⁹. Niosi, Saviotti, Bellon e Crow (1993) afirmam também que o conceito de SNI continuará a ter significado uma vez que, juntamente com as tendências convergentes, continuarão a existir divergências criadoras de assimetrias e heterogeneidades locais e nacionais. E tal explicação pode ser encontrada ao nível das características e natureza dos próprios SNI's, derivadas da teoria económica evolucionista: 'irreversibilidade', 'especificidade', 'multi-estabilidade' e 'dependência histórica' ("path-dependency")³⁰.

Os elementos, interações e desempenho de cada sistema nacional de inovação no passado tendem a moldar e influenciar o seu desenvolvimento futuro. Vários autores salientam mesmo a existência de padrões de desenvolvimento tecnológico cumulativos, tais como 'trajectórias tecnológicas' e 'paradigmas tecnológicos'. Os primeiros referem-se a direcções de desenvolvimento no domínio técnico de natureza agregativa que se autoalimentam, enquanto os segundos incorporam prescrições rígidas sobre as direcções do progresso técnico a seguir e a negligenciar, pelo que, uma vez estabelecido um dado paradigma, os produtores tendem a convergir na sua direcção (Dosi, 1988). Por outro lado, a 'especificidade' e 'dependência histórica' dos SNI's também pode ser baseada na própria natureza do conhecimento tecnológico: grande parte do conhecimento pode ser classificado como tácito (em oposição ao conhecimento codificado), específico, cumulativo e local. Estas características tendem a diferenciar a base de conhecimentos das instituições componentes do sistema e as interações que se estabelecem entre elas. Assim, os SNI's são cada vez mais abertos, complexos e interligados, com uma integração crescente dos níveis regional, nacional e internacional. A internacionalização desenvolve-se mas não suprime as redes locais e nacionais, apenas modifica a sua estrutura e funcionamento interno.

A abordagem de Niosi e Bellon (1994) mostra-se, deste modo, não só divergente daqueles que afirmam que a inovação é essencialmente internacional (globalização), como dos autores que enfatizam exclusivamente as redes de inovação regionais (regionalização). Para eles, estes três tipos de sistemas de inovação coexistem, interagem e estão mutuamente ligados (Fig. III.3).

Fig. III.3

Evolução dos Sistemas de Inovação Locais e Nacionais



Fonte: Niosi, Bellon (1994), *The Global Interdependence of NIS, Technology in Society*, vol. 16, nº 2, p.194

3.3. O Papel do Estado no SNI - Justificação para a Intervenção Pública

Apesar da empresa constituir a unidade inovadora por excelência no seio do SNI, o Estado constitui o elemento dominante, uma vez que financia e executa uma importante parcela da I&D global, dirige e orienta o esforço de inovação nacional para áreas civis e/ou militares e é responsável pela implementação de redes locais, regionais e nacionais de inovação³¹. De facto, a qualidade e quantidade dos recursos governamentais - fundos de I&D, pessoal de C&T, conhecimento científico básico, normas e regras de propriedade intelectual, "orientação" ou regulação - determinam e influenciam em grande medida as características dos SNI's.

Porter (1990) defende uma posição semelhante ao referir-se ao papel do governo como fomentador e amplificador das forças do diamante: *"government's proper role is a catalyst and challenger; it is to encourage - or even push - companies to raise their aspirations and move to higher levels of competitive performance"* (...) *"government policies that succeed are those that create an environment in which companies can gain competitive advantage rather than those that evolve government directly in the process, except in nations early in the development process. It is an indirect, rather than a direct role."*³² Existem, assim, certos princípios básicos que os governos devem seguir no apoio à competitividade nacional: encorajar a mudança, fomentar a rivalidade nacional e estimular a inovação.

Segundo Salomon (1989), na mesma linha de pensamento, actualmente "além dos programas que estão estrategicamente ao seu alcance, é muito mais pelos processos de ajuda indirecta (nomeadamente fiscais) e por uma política económica favorável ao investimento que o Estado está em condições de estimular eficazmente - e mais economicamente - a inovação tecnológica, em particular nas PME's"³³.

Hoje em dia, os objectivos básicos dos programas nacionais de apoio à inovação tecnológica podem ser categorizados da seguinte forma (OCDE, 1995)³⁴:

- apoio à I&D em geral;
- apoio a tecnologias específicas;
- apoio a tecnologias genéricas por razões não comerciais, de interesse público;

- comercialização da I&D apoiada pelo governo;
- difusão da I&D apoiada pelo governo, nomeadamente para as PME's.

Os principais instrumentos de intervenção utilizados pelo Estado na prossecução de tais objectivos são múltiplos e variados, sendo de destacar (OCDE, 1995)³⁵: incentivos fiscais, subsídios, empréstimos, “*public procurement*”, financiamento a instituições de investigação públicas, entre outros. Rothwell e Zegveld (1981)³⁶ também sistematizaram as principais medidas à disposição do governo na formulação das políticas nacionais de inovação, como: “*public procurement*”, subsídios às actividades de I&D das empresas ou outras formas de apoio financeiro directo ou indirecto, legislação e regulamentação, apoio à investigação básica e aplicada no seio da infraestrutura de C&T (universidades, institutos de investigação públicos,...), políticas dirigidas às PME's e capacidade de promoção de um “clima económico favorável”.

A intervenção governamental no âmbito da inovação tem assumido diferentes formas e graus de intensidade, dependendo de factores como o nível de desenvolvimento do país, a competitividade internacional, a tradição de intervenção pública e os princípios ideológicos orientadores do governo³⁷. No entanto, em termos gerais, essa intervenção carece de justificação.

A questão de saber porque é que os poderes públicos devem apoiar a investigação fundamental surgiu após a 2ª Guerra Mundial nos EUA. A resposta dos cientistas americanos baseou-se em quatro objectivos cuja realização passa pela ciência e que justificam o empenhamento do Estado: “a investigação fundamental por si mesma contribui para a cultura; contribui para o nosso bem-estar social, em particular na defesa nacional e saúde pública; ela é um elemento essencial da educação, não somente dos cientistas mas também do conjunto da população.”(Academia de Ciências, 1965)³⁸. Do mesmo modo que nos anos 50 se colocava a interrogação sobre o papel do Estado no suporte a conceder à investigação fundamental, nos anos 70 começa a perguntar-se até onde pode ir o papel do Estado no estímulo à inovação tecnológica.

A justificação económica tradicional para a intervenção governamental no apoio à inovação e promoção da competitividade industrial tem sido o ‘fracasso de mercado’. O conhecimento e a tecnologia possuem certas características de ‘bem público’, uma vez que são considerados

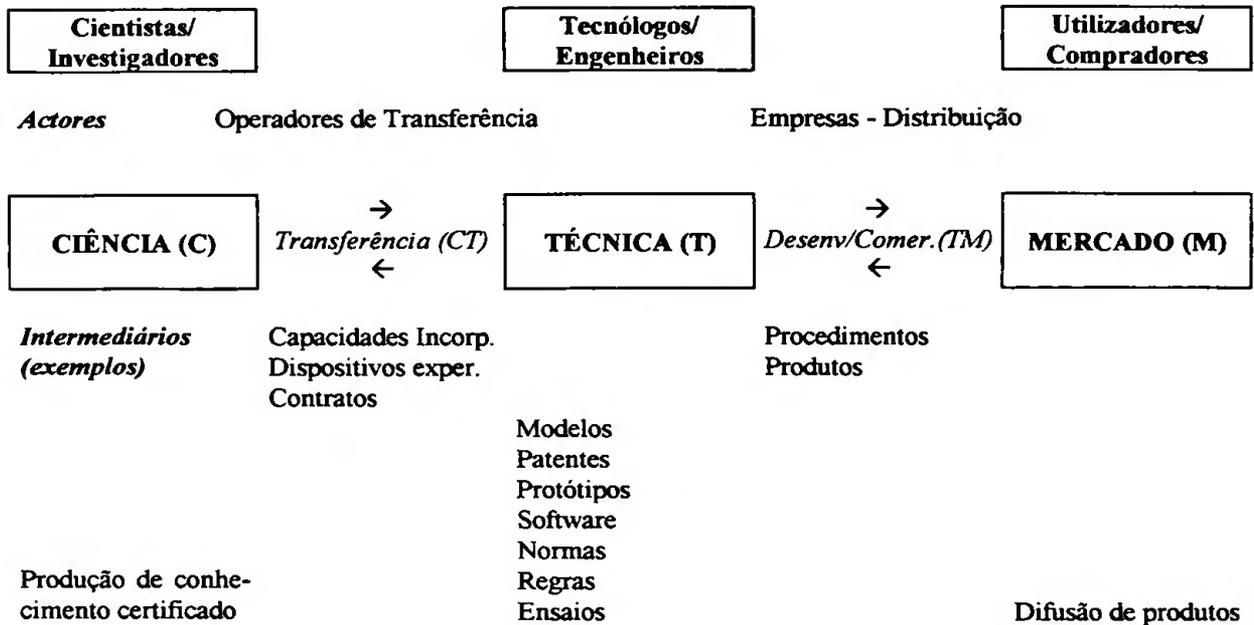
parcialmente exclusivos e não rivais (OCDE, 1992)³⁹. De facto, existem externalidades associadas às actividades de I&D das empresas privadas uma vez que estas não conseguem apropriar-se de todos os benefícios daí derivados - a rentabilidade social derivada das despesas em I&D é superior à sua rentabilidade privada. Isto sugere desfasamentos potenciais entre o interesse público e privado no que concerne ao desenvolvimento e utilização de novas tecnologias, pelo que o papel da “política” é conciliar tais interesses antagónicos.

Se considerarmos o processo de inovação como sendo sequencial e linear, as fases iniciais de investigação básica não são (e não devem ser) apropriáveis - o conhecimento daí resultante é um bem público cujo consumo é não rival - pelo que constituem uma área legítima para o financiamento governamental. À medida que o processo se desloca em direcção ao mercado, a intervenção governamental carece de justificação adicional. Mas, actualmente, o processo de inovação é interactivo e aleatório, abarcando diversos “feedbacks” e retroacções. A inovação e a difusão são vistas como duas faces da mesma moeda - a inovação conduz à difusão que, por sua vez, influencia o nível de actividade inovadora. A justificação para a intervenção governamental e a avaliação dos seus impactos tornou-se, assim, bastante mais complexa.

Callon (1992) propõe a noção de ‘rede tecno-económica’ como quadro de análise dos programas tecnológicos governamentais e sua avaliação (Fig. III.4). A rede tecno-económica aponta para a existência de três pólos em interacção no seio de um dado sistema de inovação, a saber: o pólo científico, que abarca duas componentes essenciais - a formação de recursos humanos avançados e a investigação básica ou produção de conhecimento científico de carácter fundamental - e é constituído principalmente pelas universidades e laboratórios públicos; o pólo técnico, que abarca as infraestruturas tecnológicas, desenvolvendo actividades desde a prestação de serviços técnicos à implementação de projectos de I&D; e, por fim, o pólo de mercado, que corresponde ao universo de utilizadores potenciais, ou seja, às empresas propriamente ditas. A promoção de redes de inovação entre os diferentes actores deve constituir um dos objectivos de intervenção governamental no mercado de inovação, nomeadamente o fomento de relações entre as universidades, os laboratórios públicos e as empresas. Para tal, muitos estados apoiaram a constituição de instituições intermediárias ou instituições de interface universidade-indústria como forma de estimular a transferência e difusão de tecnologia no seio do sistema nacional de inovação.

Fig. III.4

A Rede Tecno-Económica



Fonte: OCDE (1995), *Impacts of National Technology Programmes*, Paris, OCDE

3.4. As IT's como Instrumento de Política?

3.4.1 - O Conceito de IT - Tentativa de Definição

A. Weiss e P. Birnbaum (1989) definem 'Infraestrutura Tecnológica' como o conjunto de conhecimentos científicos e tecnológicos subjacentes a certa actividade ou negócio. De facto, como afirmam os autores, "a forma como as empresas abordam a tecnologia e a integram na sua estratégia exige que os seus decisores compreendam a natureza do ambiente tecnológico circundante e o nível de desenvolvimento da sua infraestrutura tecnológica". Assim, "as empresas têm que considerar a tecnologia e a infraestrutura tecnológica circundante como parte integrante do contexto estratégico do seu negócio"⁴⁰.

Tassej (1991)⁴¹ considera a 'Infraestrutura Tecnológica' como o conjunto de conhecimentos científicos, técnicos e de engenharia ao dispor das empresas privadas, podendo estar incorporada em

peças, equipamentos ou instituições. Esta inclui tecnologias genéricas, infratecnologias, informação técnica, instalações de investigação e teste, assim como áreas menos explícitas tais como a informação relevante para o planeamento estratégico e desenvolvimento do mercado, entre outras.

Na mesma linha de pensamento, M. Justman e M. Teubal (1995) propõem a seguinte definição de 'Infraestrutura Tecnológica': "...a set of collectively supplied, specific, industry-relevant capabilities, intended for several applications in two or more firms or user organisations" ⁴², diferenciando-a das infraestruturas convencionais. Os autores consideram a existência de dois tipos de Infraestrutura Tecnológica (IT): a IT básica/sectorial e a IT avançada/funcional (Quadro III.2).

Quadro III.2

IT Básica vs IT Funcional

	IT Básica	IT Funcional
Natureza do output	Serviços tecnológicos	Inputs de I&D
Actividade apoiada	Difusão	Inovação
Ênfase	Sectorial	Funcional
Diferenciação do output	Alguma	Elevada
Envolvimento dos utilizadores na determinação das necessidades	Moderada	Elevada
Organização empresarial típica	Associação industrial	Consórcio de utilizadores
Papel do estado	Catalizador	Catalizador/"broker"
Ênfase da política	Construção de mercados	Criação de capacidades

Fonte: Justman e Teubal (1995), *Technological Infrastructure Policy: Creating Capabilities and Building Markets*, *Research Policy*, 20. p. 265 (Adaptado)

A primeira serve tipicamente as PME's de actividades de baixa ou média intensidade tecnológica, fornecendo-lhes serviços tecnológicos, a maior parte das vezes através de centros tecnológicos sectoriais; a segunda serve indústrias líderes de elevada intensidade tecnológica, fornecendo os inputs de I&D necessários às inovações específicas ou projectos de desenvolvimento das empresas utilizadoras. O papel da IT básica é o de mediatizar ou servir de interface entre as necessidades tecnológicas da indústria e as potenciais fontes de oferta. Ela promove a eficiência estática através

do estímulo da procura; e, simultaneamente, a eficiência dinâmica, centrando-se na determinação das necessidades dos utilizadores e na criação de fontes de oferta de novas tecnologias. A IT básica enfatiza a construção/criação de mercados, actuando sobre a procura e a oferta e procurando articular e ligar tais componentes essenciais. A IT avançada envolve o desenvolvimento de capacidades avançadas, associando muitas vezes os resultados da investigação científica à utilização industrial, apelando a uma forte interacção produtor/utilizador e a uma aliança entre o processo de determinação de necessidades e criação de capacidades

É difícil construir um conceito de 'Infraestrutura Tecnológica' que seja universalmente aceite pelos teóricos e ideólogos do assunto, visto que existe ainda pouca investigação acerca da matéria em análise. No entanto, e com base nas reflexões anteriores, iremos apenas apresentar uma definição simples, de âmbito político-institucional, que servirá os objectivos da presente tese: **as IT's são organizações ou instituições que geram, transferem e difundem colectivamente conhecimentos científicos, tecnológicos e de engenharia relevantes para uma ampla gama de utilizadores.** No fundo estamos a adoptar a perspectiva de Teubal, destacando a IT incorporada em instituições, visto que consideramos a IT incorporada em pessoas e equipamentos como parte integrante da anterior.

3.4.2 - As IT's e as Relações Universidade-Indústria

A análise das Infraestruturas Tecnológicas (IT's) tem-se centrado essencialmente no seu papel enquanto instituições de interface universidade-indústria ou enquanto mecanismos de transferência e difusão de tecnologia no seio do sistema nacional de inovação constituindo, as mais das vezes, instrumentos de intervenção do sector público no desenvolvimento tecnológico das empresas industriais.

Vários autores tentaram estabelecer uma tipologia das relações universidade-indústria e uma classificação dos mecanismos de transferência de tecnologia, dos quais iremos salientar alguns exemplos representativos. No entanto, não podemos estabelecer uma nomenclatura absoluta e universal uma vez que, citando o relatório da OCDE (1984), "...a colaboração universidade-indústria é caracterizada por uma complexidade de formas tradicionais e actuais, que reflectem tanto



os vários tipos e graus de desenvolvimento da indústria, como as várias capacidades, valores e interesses das instituições de ensino superior.” Além do mais, “a natureza da cooperação universidade-indústria está relacionada com a situação concreta de cada país, a sua etapa de desenvolvimento industrial, a sua escala de actividade industrial e o estágio de desenvolvimento do seu sistema de investigação.”⁴³

Mira Godinho (1985)⁴⁴, na sua dissertação de mestrado subordinada ao tema “University-Industry Relations in Portugal”, procurou estabelecer uma tipologia dos mecanismos de transferência de tecnologia universidade-indústria. Foram identificadas oito categorias distintas, a saber: os institutos de ligação (“University Liaison Systems”), cuja função é actuarem como intermediários entre a universidade e as organizações exteriores; os consultores ao nível de patentes e licenças existentes no seio das universidades; as instituições estabelecidas pelas universidades com o objectivo de desenvolverem investigação aplicada, fornecerem assistência técnica a curto prazo e informação às empresas locais (como por exemplo, os centros técnicos, os centros de investigação e os centros de inovação); as “joint-ventures” entre a universidade e as empresas; a cooperação universidade-indústria através de laboratórios públicos ou programas financiados pelo governo (como, por exemplo, o programa “Alvey” no Reino Unido); as iniciativas independentes desenvolvidas por universitários (desde actividades de consultoria até à criação de empresas de I&D); os Parques de C&T (como, por exemplo, o “Research Triangle Park”) e, por fim, os programas de formação dirigidos ao pessoal técnico e de gestão no seio das empresas.

F. Onida e F. Malerba (1989)⁴⁵ defendem que a cooperação entre a indústria, as universidades e as instituições de investigação pode assumir diversas formas. Isto porque, em primeiro lugar, a cooperação em I&D pode incluir diferentes tipos de investigação (investigação básica ou fundamental, investigação aplicada, desenvolvimento, design e engenharia, testes/ensaio), cada um deles possuindo características específicas; em segundo lugar, em muitos casos a cooperação em I&D abarca mais do que um tipo de investigação ao longo da cadeia de inovação e pode mesmo integrar várias combinações de actividades de I&D; em terceiro lugar, a cooperação em I&D pode compreender a geração ou a difusão de novas tecnologias; por último, a cooperação em I&D pode ser levada a cabo por vários actores (empresas, universidades e organizações de investigação) com competências bastante diversas.

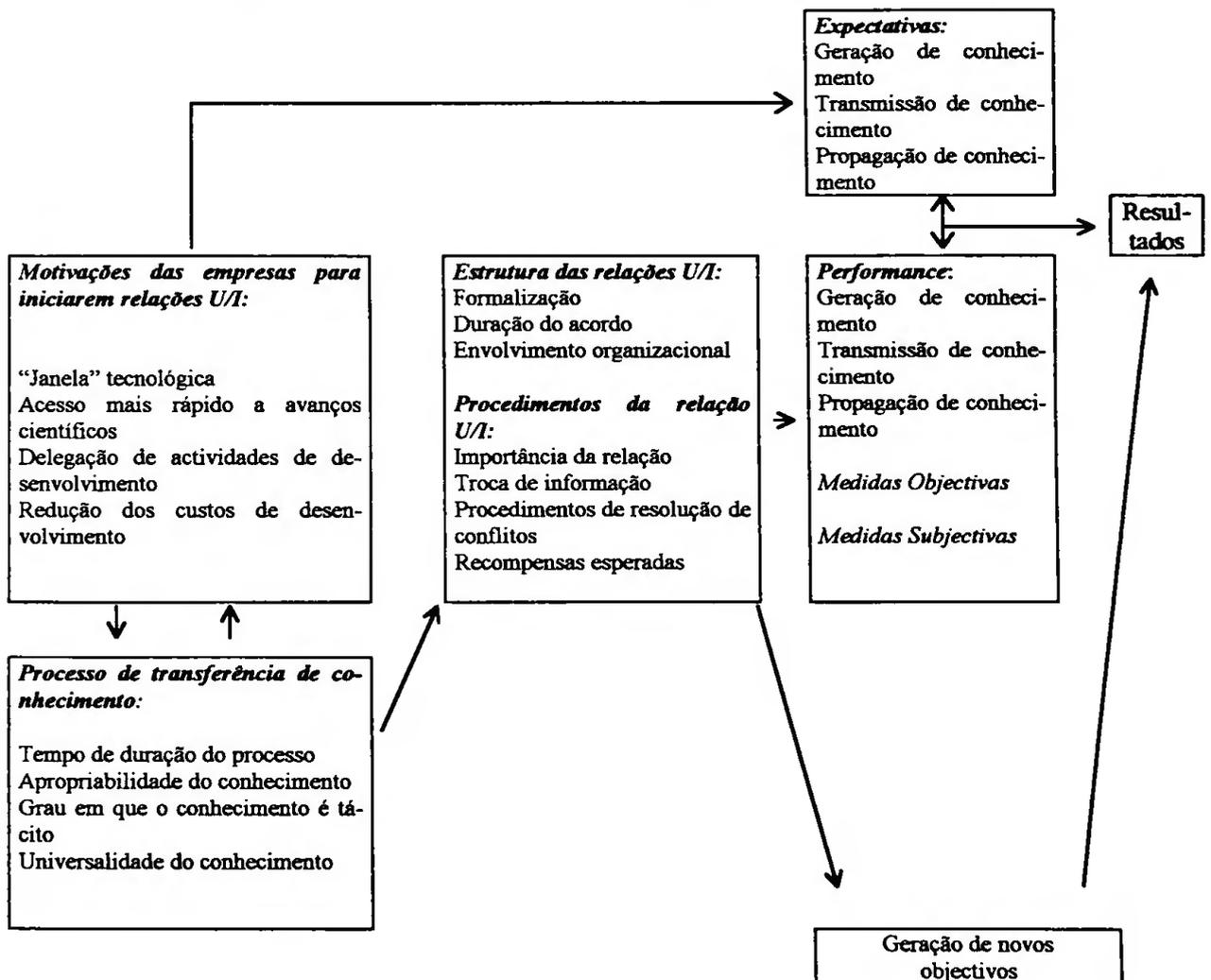
As categorias de cooperação identificadas baseiam-se no período temporal (longo, médio e curto prazo) e no objectivo (ênfase) da relação universidade-indústria-institutos de investigação, a saber: relações informais de longo prazo, relações de médio prazo (verticais direccionadas para objectivos específicos, verticais não direccionadas para objectivos específicos, horizontais) e relações de curto prazo (orientadas para a resolução de problemas e orientadas para a difusão). As primeiras referem-se às relações entre as empresas, por um lado, e as universidades e os institutos de investigação com competências avançadas em áreas científicas e tecnológicas específicas, por outro, integrando principalmente actividades de investigação básica, fundamental ou pré-competitiva. As formas contratuais deste tipo de cooperação variam desde a consultoria informal até aos acordos de longo prazo com organizações específicas ou departamentos de universidades. As segundas referem-se às interações entre universidades, institutos de investigação e empresas abrangendo actividades desde a investigação pré-competitiva até à investigação aplicada e desenvolvimento experimental, podendo ser divididas em cooperação vertical e cooperação horizontal. A cooperação vertical diz respeito à divisão do trabalho entre as empresas, por um lado, e as instituições de investigação e universidades, por outro. As últimas desenvolvem actividades de investigação pré-competitiva, enquanto que as primeiras implementam as etapas a jusante do processo de inovação. As relações verticais direccionadas para objectivos específicos implicam uma especificação prévia das funções, objectivos, período temporal e custos da investigação, enquanto que nas relações verticais não direccionadas, um instituto de investigação ou uma universidade tem a iniciativa de propor um projecto de investigação pré-competitiva a um grupo de empresas que interage com tais organizações na identificação e definição do projecto. A cooperação horizontal constitui uma relação entre parceiros com elevadas capacidades de I&D que desenvolvem projectos de investigação em colaboração, criam consórcios de investigação ou estabelecem laboratórios de I&D conjuntos. Por fim, a cooperação de curto prazo pode ter como objectivo a resolução de problemas específicos ou pode ser orientada para a difusão de tecnologia. No primeiro caso, tais relações têm como objectivo a oferta de serviços específicos às empresas pelas universidades e organizações de investigação, normalmente ao nível da investigação aplicada, desenvolvimento, design e testes; no segundo caso, a cooperação contribui para a melhoria da base de conhecimentos das PME's e para o aumento da eficácia do processo de inovação nas empresas.

Bonaccorsi e Piccaluga (1994)⁴⁶ estabeleceram um modelo para o estudo das relações universidade-indústria baseado em dois corpos de conhecimentos: a análise económica da inovação tecnológica e

a teoria inter-organizacional. Partindo do primeiro, construíram as variáveis independentes do modelo - as motivações das empresas para estabelecerem relações com as universidades e as características do processo de transferência de conhecimento; do segundo, retiraram as duas variáveis dependentes - a estrutura organizacional da relação e os procedimentos de coordenação adoptados (Fig. III.5).

Fig. III.5

Modelo de Estudo das Relações Inter-organizacionais Universidade-Indústria



Fonte: Bonaccorsi, A., Piccaluga, A. (1994), A Theoretical Framework for the Evaluation of University-Industry Relationships, *R&D Management*, vol. 24, nº 3, p. 230

A operacionalização do modelo é realizada da seguinte forma: as motivações das empresas para iniciarem relações inter-organizacionais com as universidades têm um impacto directo nas suas expectativas de performance no que concerne à geração, transmissão e propagação de conhecimento. Por outro lado, a performance actual da relação depende da harmonização entre as características do processo de transferência de conhecimento e as dimensões estrutural e processual da mesma. O resultado da ligação inter-organizacional deriva da comparação entre a performance esperada e a performance atingida em termos de geração, transmissão e propagação de conhecimento. Os autores consideram ainda um efeito independente sobre o resultado da relação, derivado da geração de novos objectivos.

Os autores propõem também uma taxonomia das relações universidade-indústria com base no envolvimento organizacional dos actores, na duração do acordo e no respectivo grau de formalização, a saber: relações pessoais informais; relações pessoais formais; instituições intermediárias (“third parties”), como institutos de investigação aplicada e associações industriais; acordos formais direccionados para objectivos específicos, como a investigação por contrato; acordos formais não direccionados para objectivos específicos e, por fim, criação de estruturas permanentes com determinados objectivos, como centros de incubação, centros de investigação em consórcio e parques de ciência e tecnologia .

E Autio e T. Laamanen (1995)⁴⁷, numa análise qualitativa dos mecanismos de transferência de tecnologia entre fontes e utilizadores de tecnologia, nomeadamente entre a universidade e a indústria, propõem uma classificação em três categorias: mecanismos de “processo” I (serviços); mecanismos de “processo” II (arranjos organizacionais); mecanismos de “output” (resultados da investigação) - Quadro III.3.

De acordo com estes mecanismos de transferência, podemos estabelecer três categorias de indicadores: indicadores de “input” (recursos físicos e monetários, recursos humanos, informação e organização), indicadores de “output” (resultados de investigação e tecnologia, resultados comerciais, resultados financeiros e recursos) e indicadores de “processo” (ligações de desenvolvimento, unidades de desenvolvimento, transferência e utilização de capacidades).

Quadro III.3

Mecanismos de Transferência de Tecnologia

Mecanismos de "Processo" I <i>Serviços</i>	Mecanismos de "Processo" II <i>Arranjos Organizacionais</i>	Mecanismos de "Output" <i>Resultados</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Consultoria • Formação • Investigação contratual • Intercâmbio de estudantes • Serviços de informação • Projectos de investigação • Outros 	<ul style="list-style-type: none"> • Organizações intermediárias • Centros de excelência • Centros de inovação • Incubadoras • Parques de Inv. e Tecnologia • Agências de inovação • "Joint-ventures" • Consórcios de I&D • Programas de inv. conjuntos • Outros 	<ul style="list-style-type: none"> • Congressos e seminários • Teses de mestrado • Teses de doutoramento • Patentes e licenças • Bases de dados • Publicações científicas • Novos produtos • Outros

Fonte: Autio, E., Laamanen, T. (1995), Measurement and Evaluation of Technology Transfer: Review of Technology Transfer Mechanisms and Indicators, *Int. Journal of Technology Management*, vol. 10, nº 7/8, p. 651 (Adaptado)

A CE (1993)⁴⁸ analisa as instituições intermediárias ou as instituições de interface universidade-indústria como instituições específicas e singulares que visam colmatar o fosso existente entre a criação pura de conhecimento, por um lado, e a comercialização de inovações, por outro - as ITO's ("Intermediate Technical Organizations"). G. Mordchelles Regnier⁴⁹ considera as Organizações Tecnológicas Intermediárias (ITO's) como instituições que desenvolvem actividades de I&D e outras actividades similares, situadas entre a investigação científica básica praticada nas universidades e a implementação industrial das inovações tecnológicas, difundindo os resultados entre uma ampla gama de utilizadores industriais. Estas organizações podem ser subdivididas em duas famílias com características específicas, a saber: as Organizações de Investigação e Tecnologia (RTO's - "Research and Technology Organisations") e as Organizações de Investigação por Contrato (CRO's - "Contract Research Organisations"). As primeiras representam ITO's vocacionadas para um certo sector industrial e fundadas por empresas ou associações profissionais activas nesse sector; servem geralmente uma clientela "vertical" e colocam a ênfase sobre tecnologias sectoriais. Por sua vez, as segundas constituem ITO's que satisfazem as necessidades de uma ampla gama de sectores industriais, mas que se especializam numa ou mais áreas tecnológicas; a sua fonte privilegiada de rendimentos deriva da realização de contratos de I&D com empresas industriais e servem principalmente uma clientela "horizontal".

A distinção entre tais organizações, embora clara em termos teóricos, encerra algum artificialismo. De facto, o autor salienta mesmo a existência de organizações cujos métodos e funções se situam entre os das RTO's e CRO's e que podem ser denominadas de "RTO's horizontais". Além do mais, as diferenças entre os diversos sistemas nacionais de inovação dificultam o estabelecimento de definições únicas e universais, assim como a definição de tipologias e classificações principalmente numa área de investigação emergente. Por exemplo, no relatório "The Future of RTO's in Europe"(1993)⁵⁰, as RTO's são definidas como: "...research and technology organisations which support clients' R&D activities and disseminate new technologies, and whose activities include more than one of the following: applied research, certification, testing, measurement and standards, information, consultancy and training"⁵¹, excluindo as universidades, os centros de investigação públicos e as empresas privadas de investigação contratual. A pesquisa empírica realizada acerca da "Infraestrutura de RTO's na Europa", explanada por N. Kandel, considerou a seguinte amostra de RTO's em Portugal: cinco centros tecnológicos (CTCV, CATIM, CITEVE, CTC e CTCOR) e um instituto de novas tecnologias (IBET). No relatório "Evaluation of Sprint Actions on Transnational Networks of Industrial Research Associations" (1992)⁵², as RTO's em Portugal são divididas em quatro grupos, a saber: centros universitários envolvidos em investigação por contrato, laboratórios públicos cujos objectivos incluem a investigação e difusão de tecnologia, centros tecnológicos envolvidos em investigação aplicada, formação específica e provisão de serviços técnicos e, por fim, organizações de investigação privadas sem fins lucrativos, muitas das quais com uma vocação regional; correspondendo, assim, a uma definição mais abrangente e global de RTO's.

Apesar da ausência de um corpo de conhecimentos teóricos e de um modelo bem definido que permita situar a especificidade (características, performance e posicionamento) destas instituições (a que denominámos, em termos genéricos, IT's) no seio de um determinado Sistema Nacional de Inovação, iremos fazer referência à diversidade de exemplos nacionais ilustrativos do fenómeno.

3.4.3 - As IT's - Diversidade e Especificidades Nacionais

Existe uma grande variedade de organizações infraestruturais a nível europeu com uma ênfase tecnológica ou sectorial e com um âmbito de actuação local, regional ou nacional. Vejamos:

Com ênfase tecnológica genérica, podemos destacar os Institutos *Fraunhofer Gesellschaft* (FhG) na Alemanha, a *TNO* (*Toegepast Natuurkundig Onderzoek*) na Holanda, a *Technological Service Network* na Dinamarca, a *ANVAR* (*Agence Nationale pour la Valorisation de la Recherche*) em França, a *STU* (*Swedish Board for Technological Development*) na Suécia, o *British Technological Group* no Reino Unido ou o *CTDI* (*Centro para al Desarrollo Tecnológico Industrial*) em Espanha.

Na Alemanha, os *Institutos Fraunhofer Gesellschaft* (FhG), fundados em 1949, são considerados, a nível europeu, como um dos modelos melhor sucedidos de interface entre a investigação básica e a investigação aplicada. Os pontos fortes destes institutos derivam do facto destes desempenharem uma função intermediária entre a universidade e a indústria, promovendo uma transferência de tecnologia eficaz; de possuírem uma forte componente de formação através do recrutamento de estudantes; de desenvolverem um *mix* de projectos de investigação de curto e longo prazo e de se centrarem numa área tecnológica bem definida.⁵³ Cerca de 40% do rendimento destas instituições é financiado pela indústria através do desenvolvimento de actividades de investigação contratual. Para além da sua contribuição para o desenvolvimento da investigação tecnológica, os FhG comportam uma importante dimensão regional. Os *clusters* destes institutos na Bavaria e Baden Wurttemberg contribuíram para o desenvolvimento destas regiões que se tornaram as principais áreas tecnológicas do país.⁵⁴ Na Holanda, grande parte da investigação tecnológica desenvolvida no exterior da indústria encontra-se concentrada na *TNO*, uma organização privada sem fins lucrativos estabelecida em 1930 e constituída por cerca de 35 institutos em todo o país.⁵⁵ Cerca de metade da investigação levada a cabo nesses institutos é financiada pelo governo, principalmente nas áreas da defesa e saúde. No que concerne às tecnologias industriais, mais de 60% da investigação é desenvolvida de forma contratual. Os projectos TNO abrangem desde a investigação básica (5 anos), passando pela investigação aplicada (3 anos) e desenvolvimento (2 anos), até à prestação de serviços técnicos. Na Dinamarca, a *Technological Service Network* inclui dois institutos privados sem fins lucrativos centrados em tecnologias genéricas (Tastrup e Jutland), dezoito agências da ATV (Danish Academy of Technical Science) e nove das denominadas “fourth group of institutes”, com uma especificidade tecnológica. A rede total da ATV, estabelecida em 1937, emprega cerca de 1500 pessoas e desenvolve investigação pré-competitiva e aplicada em inúmeras áreas tecnológicas, recebendo 1/5 do seu orçamento do governo.

F. Malerba⁵⁶ afirma existirem diferenças consideráveis no papel e competências das instituições intermediárias entre países como a Alemanha, a Holanda e a Dinamarca, por um lado, e outros países europeus, por outro. As grandes agências nacionais multi-sectoriais - FhG na Alemanha, TNO na Holanda e “Technological Service Network” na Dinamarca -, com as suas capacidades técnicas e organizacionais avançadas acumuladas ao longo dos anos, desempenharam um papel central na criação de ligações entre a investigação básica e as necessidades da indústria através da investigação cooperativa e contratual com as empresas. O autor fala mesmo de um modelo alemão-holandês-dinamarquês no que concerne à especificidade e sucesso das instituições associadas às políticas de difusão de tecnologia. Outros países europeus estão a caminhar nessa direcção, mas ainda não acumularam os conhecimentos e capacidades dos institutos referidos. Por exemplo, em França, uma das mais conhecidas agências europeias de difusão - a ANVAR - foi fundada em 1968, mas sofreu uma reestruturação em 1982 aquando da criação do novo Ministério de Investigação e Tecnologia (“Ministère de la Recherche et Technologie”), com o objectivo de incrementar o desenvolvimento da investigação aplicada e cooperativa com a indústria e promover a difusão de tecnologia para as PME's.

Com ênfase sectorial, podemos apontar inúmeras agências e iniciativas com vista à difusão tecnológica, a saber: as *Industrial Research Associations* (AIF - “Arbeitsgemeneinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen”) na Alemanha, a *AIRTO* (Association of Independent Contract Research Organisations) no Reino Unido, os *CTI's* (Centres Techniques Industriels) em França, entre outros.

Os *Centros Técnicos Industriais* (CTI's) foram criados na década de 50, em França, constituindo organizações responsáveis pelo desenvolvimento de actividades de investigação talhadas para satisfazer as necessidades da indústria e pelo apoio à difusão dos seus resultados, através de uma ampla gama de serviços que permitem a exploração e assimilação desses avanços tecnológicos.⁵⁷ Têm uma ênfase sectorial e são financiados através de contribuições industriais estatutárias (50-90% do financiamento), contratos para o desenvolvimento de estudos específicos e fundos públicos oriundos do Ministério da Indústria e Planeamento do Território (MIAT). No início dos anos 80, o governo desenvolveu medidas no sentido de revitalizar os CTI's, tornando-os menos dependentes de contribuições por parte da indústria. A maioria dos centros tem, actualmente, estruturas de

financiamento similares com 50% dos fundos derivados de contribuições industriais, 40% de recursos próprios (prestação de serviços tais como testes, ensaios, actividades de certificação, investigação) e 10% oriundos de contratos de investigação com grandes empresas ou instituições públicas. Na Alemanha, as *Associações de Investigação Industrial*, centradas em sectores tradicionais, estão orientadas para o trabalho interno nos seus 62 institutos especializados e não para a investigação conjunta com empresas industriais. A AIF recebe financiamento público e privado e desenvolve projectos de investigação com um horizonte temporal de 2-3 anos.

Os EUA e o Japão, apesar de constituírem sistemas de inovação específicos e implementarem políticas diferentes das prevalentes na Europa, também desenvolveram iniciativas da mesma natureza, com o objectivo da melhoria das ligações universidade-indústria e da modernização industrial das PME's. No Japão foi instituída uma rede nacional de centros tecnológicos locais - os centros *kohsetsushi* - financiados pelo governo com o intuito de fornecerem serviços às empresas com menos de 300 trabalhadores. Fundados no início do século, foram ampliados e reestruturados após a 2ª Guerra Mundial. Actualmente existem 170 centros que empregam 6900 pessoas, incluindo 5300 engenheiros e técnicos. Nos EUA, o NIST apoiou a criação de um grupo de centros regionais - os *Manufacturing Technology Centers* - com o objectivo de transferirem tecnologia para a indústria - fornecimento de informação, demonstração de tecnologias avançadas, apoio às empresas na avaliação das suas necessidades e implementação de novas tecnologias, apoio à formação e treino dos recursos humanos. Cada MTC tinha um orçamento de 6 milhões de dólares por ano constituído por fundos federais e estaduais e alguns fundos da indústria suplementados por receitas derivadas da prestação de serviços. O financiamento federal era fornecido por seis anos, declinando para zero no sexto ano, com o objectivo de que os MTC's se tornassem autodependentes sem apoio governamental directo. Durante os anos 80, a instituição dos centros tecnológicos constituiu parte de uma política industrial "mitigada", uma vez que a aderência à ideologia do *laissez-faire* era contrária à intervenção directa do Estado na esfera civil. Com a administração Clinton, ao contrário da era Reagan-Bush, a política industrial encontra-se sujeita a uma abordagem mais directa.

Estamos perante uma grande diversidade de instituições intermediárias o que marca, de certa forma, a sua especificidade no seio de cada sistema nacional de inovação. De facto, é difícil estabelecer um modelo de análise único e universal destas organizações visto que elas estão enraizadas em

determinados contextos específicos - a nível histórico, político, social, económico e cultural -, tornando perigosas as generalizações e extrapolações. A importância do 'contexto' (e do conceito de SNI) é bem visível no fracasso da tentativa de reprodução dos aspectos centrais do modelo "Fraunhofer" no Reino Unido, através da criação do conceito de "Faraday Centre"⁵⁸. O contraste entre os dois sistemas de inovação demonstrou a inviabilidade da proposta apresentada pelo CEST ("Centre for Exploitation of Science and Technology") e pelo "Working Group on Innovation". De facto, o contexto de inovação dos FhG na Alemanha diverge do contexto em que se inserem as CRO's privadas no Reino Unido quanto à base tecnológica, à cultura institucional e ao ambiente sócio-político (Quadro III.4). No primeiro caso, temos um investimento empresarial em inovação incremental elevado e uma ênfase na investigação fundamental, estratégica e aplicada, enquanto no segundo caso temos um investimento baixo em inovação incremental e um domínio da investigação aplicada. O papel dos FhG como intermediários universidade-indústria é fraco e o nível de financiamento público desses institutos é elevado, situação inversa à apresentada pelas CRO's privadas no Reino Unido, cujo nível de financiamento é fraco. Além do mais, a recusa do Reino Unido em instituir organizações de investigação apoiadas pelo governo demonstra e enfatiza a sua oposição em relação a uma política industrial explícita.

Quadro III.4

Contextos de Inovação - Alemanha e Reino Unido

Contexto de Inovação dos FhG na Alemanha		Contexto de Inovação das CROs Privadas no RU	
<i>Base Tecnológica</i> - Contexto de I&D - Inv. empresarial em inovação incremental	F/E/A Elevado	<i>Base Tecnológica</i> - Contexto de I&D - Inv. empresarial em inovação incremental	A Baixo
<i>Cultura Institucional</i> - Papel dos FhG como intermediários universidade/indústria - Relação com as CROs privadas	Fraco Hostil	<i>Cultura Institucional</i> - Papel das CROs como intermediários universidade/indústria - Relação com as CROs públicas	Forte Hostil
<i>Ambiente Sócio-Político</i> - Nível de financiamento público dos FhG - Papel dos FhG no desenvolvimento regional	Elevado Elevado	<i>Ambiente Sócio-Político</i> - Nível de financiamento públ. das CROs - Papel das CROs no desenvolvimento regional	Baixo Baixo

Legenda: F - Fundamental; E - Estratégica; A - Aplicada.

Fonte: Webster, A. (1994), Bridging Institutions: The Role of Contract Research Organisations in Technology Transfer, *Science and Public Policy*, vol. 21, nº 2, p. 95

3.4.4 - A Criação das IT's - Os Países Desenvolvidos e os Pequenos Países Menos Industrializados

As IT's foram originalmente criadas nos países tecnologicamente avançados com base na procura das empresas locais. Neste sentido podemos falar de um “nascimento natural” destas instituições que foram inicialmente geridas pela indústria e financiadas através de contribuições/quotas. Em etapas posteriores, estas iniciativas foram adicionalmente apoiadas pela política pública e pelo financiamento governamental. Estamos, assim, perante uma perspectiva “Demand-Pull” do processo de inovação tecnológica.

Ao contrário, nos países menos avançados, a iniciativa de criação das IT's ao longo dos anos 80 partiu do próprio Estado ou de organizações semi-públicas com o objectivo de servir a indústria local. Tais iniciativas tornaram-se parte integrante das políticas de desenvolvimento industrial e regional, sendo disponibilizados elevados subsídios para a sua implementação. A ideia era a criação de uma estrutura autosuficiente a médio prazo, cuja gestão e capital passariam automaticamente para os seus utilizadores efectivos. Desta forma, a visão “Supply-Push” do processo de inovação foi dominante uma vez que a iniciativa não partiu da procura por parte das empresas locais.

Em ambos os casos predominaram visões lineares, uma vez que o processo de inovação era visto como um conjunto de etapas sucessivas e independentes. Actualmente, o modelo interactivo veio chamar a atenção para a necessidade de interacção e interdependência entre actores e actividades no seio do sistema nacional de inovação - emergiu, assim, o conceito de ‘rede’.

No caso de países como Portugal, a adesão à CE e a negociação dos programas estruturais - PEDIP, por exemplo - tornou a criação “artificial” das IT's resultado da *necessidade* mas, essencialmente, da *oportunidade* surgida.

NOTAS DO CAP. III

- ¹ Freeman, C. (1982), *The Economics of Industrial Innovation*, London, Frances Pinter, p. 190
- ² Blume (1985), *The Development of Dutch Science and Technology Policy in International Perspective - 1965-1985*, RAWB
- ³ Rothwell, R. (1992), European Technology Policy Evolution: Convergence Towards SME's and Regional Technology Transfer, *Technovation*, vol. 12, nº 4
- ⁴ Freeman, C. (1982), op. cit.
- ⁵ Caraça, J. (1993), *Do Saber ao Fazer: Porquê Organizar a Ciência*, Lisboa, Ed. Gradiva
- ⁶ Rothwell, R. (1992), op. cit.
- ⁷ Blume (1985), op. cit.
- ⁸ Caraça, J. (1993), op. cit.
- ⁹ Rothwell, R. (1992), op. cit.
- ¹⁰ Salomon, J. J. (1989), Critérios para uma Política de Ciência e Tecnologia: De um Paradigma a Outro, *Colóquio Ciências*, 4, p. 94
- ¹¹ Citado em Blume (1985), op. cit.
- ¹² Citado em Blume (1985), op. cit.
- ¹³ Blume (1985), op. cit.
- ¹⁴ Citado em Blume (1985), op. cit.
- ¹⁵ Salomon, J. J. (1989), op. cit., p. 94
- ¹⁶ Citado em Blume (1985), op. cit., p. 36
- ¹⁷ Ver Guy, K., Quintas, P. (1995), Collaborative, Pre-Competitive R&D and the Firm, *Research Policy*, 24
- ¹⁸ OCDE (1984), *Industry and University: New Forms of Cooperation and Communication*, Paris, OCDE
- ¹⁹ Godinho, M., Caraça, J. (1988), Inovação Tecnológica e Difusão no Contexto de Economias de Desenvolvimento Intermédio, *Análise Social*, vol. XXIV (103-104)
- ²⁰ Rothwell, R. (1992), External Networking and Innovation in Small and Medium-sized Manufacturing Firms in Europe, *Technovation*, 11, 2
- ²¹ OCDE (1995), *Impacts of National Technology Programmes*, Paris, OCDE
- ²² Rothwell, R., Dogson, M. (1993), Technology-based SME's: Their Role in Industrial and Economic Change, *Int. Journal of Technology Management*, Edição Especial
- ²³ Freeman, C. (1987), *Technology Policy and Economic Performance*, Londres, Pinter Publ.
- ²⁴ Lundvall, B. (1992), *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Pinter Publ., London
- ²⁵ Porter, M. (1990), The Competitive Advantage of Nations, *Harvard Business Review*, Mar./Abr. 1990

- ²⁶ Niosi, J., Saviotti, P., Bellon, B. e Crow, M. (1993) - National Systems of Innovation: In Search of a Workable Concept, *Technology in Society*, vol. 15, p. 212
- ²⁷ Caração, J. (1993), op. cit.
- ²⁸ Grupo de Lisboa (1994), *Limites à Competição*, Publ. Europa-América, p. 49
- ²⁹ Porter, M. (1990), op. cit., p. 73
- ³⁰ Niosi, J., Bellon, B. (1994), The Global Interdependence of National Innovation Systems: Evidence, Limits and Implications, *Technology and Society*, vol. 16, nº 2
- ³¹ Niosi, J., Saviotti, P., Bellon, B. e Crow, M. (1993), op. cit.
- ³² Porter, M. (1990), op. cit., p. 86
- ³³ Salomon, J.J. (1989), op. cit., p. 96-97
- ³⁴ OCDE (1995), op. cit.
- ³⁵ OCDE (1995), op. cit.
- ³⁶ Rothwell, Zegfeld (1981), *Industrial Innovation and Public Policy*, Frances Pinter
- ³⁷ Godinho, M. (1985), *University-Industry Relations in Portugal*, Imperial College of Science and Technology, Londres, Dissertação para a obtenção de grau de mestre (mimeo)
- ³⁸ Citado em Salomon (1989): "Basic Research and National Goals - A Report to the Committee on Science and Astronautics, US House of Representatives, by the National Academy of Sciences", 1965, p. 91
- ³⁹ OCDE (1992), *Technology and the Economy: The Key Relationships*, OCDE
- ⁴⁰ Birnbaum, P., Weiss, A. (1989), Technological Infrastructure and the Implementation of Technological Strategies, *Management Science*, vol. 35, nº 8
- ⁴¹ Tassej, G. (1991), The Functions of Technology Infrastructure in a Competitive Economy, *Research Policy*, 20
- ⁴² Justman, M., Teubal, M. (1995), Technological Infrastructure Policy: Creating Capabilities and Building Markets, *Research Policy*, 24, p. 260
- ⁴³ OCDE (1984), op. cit.
- ⁴⁴ Godinho, M. (1985), op. cit.
- ⁴⁵ Onida, F., Malerba, F. (1989), Background Report: R&D Cooperation Between Industry, Universities and Research Organizations in Europe, *Technovation*, vol. 9
- ⁴⁶ Bonaccorsi, A., Piccaluga, A. (1994), A Theoretical Framework for the Evaluation of University-Industry Relationships, *R&D Management*, 24, 3, p. 230
- ⁴⁷ Autio, Laamanen (1995), Measurement and Evaluation of Technology Transfer: Review of Technology Transfer Mechanisms and Indicators, *Int. Journal of Technology Management*, vol. 10, nº 7/8
- ⁴⁸ CE (1993), *The Future of RTO's in Europe*, CE
- ⁴⁹ CE (1993), op. cit.
- ⁵⁰ CE (1993), op. cit.

⁵¹ CE (1993), op. cit., p. 15

⁵²SPRINT (1992), *Evaluation of Sprint Action on Transnational Networks of Industrial Research Associations*, 1992

⁵³ Webster, A. (1994), Bridging Institutions: The Role of Contract Research Organisations in Technology transfer, *Science and Public Policy*, vol. 21, nº 2

⁵⁴ SPRINT (1992), op. cit.

⁵⁵ Onida, F., Malerba, F. (1989), op. cit.

⁵⁶ Malerba, F. (1992), The Organization of the Innovative Process, in: N. Rosenberg, R. Landau, D. Mowery (ed.), *Technology and the Wealth of Nations*, California: Stanford University Press

⁵⁷ CE (1993), op. cit.

⁵⁸ Webster, A. (1994), op. cit.

CAP. IV - A POLÍTICA C&T E INDUSTRIAL EM PORTUGAL E A CRIAÇÃO DAS INFRAESTRUTURAS TECNOLÓGICAS (IT's) - A HISTÓRIA E O CONTEXTO

“não acredito na inexorabilidade do subdesenvolvimento sócio-económico duma região, dum país: não é destino de Portugal continuar a ser, ao longo dos próximos 40-50 anos, uma periferia subdesenvolvida da Europa assistida pelos países europeus mais ricos”

R. Petrella (1990)¹

4.1. Enquadramento: A Política C&T e Industrial em Portugal - Do Fim da 2ª Guerra Mundial à Adesão à CE...

4.1.1 - A Política Industrial - As Tensões e Hesitações do Processo de Industrialização

Podemos afirmar que Portugal, até 1945, não é uma nação industrializada. Como defende R. Guimarães (1989), “...a predominância de actividades não industriais (...) caracterizadas por níveis de produtividade muito baixos explica a persistência de níveis de vida e de valores sócio-culturais e ideológicos desfasados dos padrões europeus mais avançados. A ausência de uma verdadeira dinâmica de transformação e desenvolvimento económico contribuiu para a manutenção continuada de estruturas institucionais rígidas pouco vocacionadas para provocar ou mesmo apoiar processos de industrialização”².

É no período imediatamente posterior ao fim da 2ª Guerra Mundial que se irá lançar em Portugal um primeiro esforço de efectiva industrialização. De facto, “1945 é considerado como um ano de charneira no processo de industrialização em Portugal devido à publicação da Lei 2005 de 13/03/45 dita de ‘Fomento e Reorganização Industrial’”³. Já em 1944, Ferreira Dias havia publicado “Linha de Rumo” apelando à necessidade de transformação da economia do país. No entanto, a estratégia de industrialização por ele propugnada, tendo dotado o país de uma estrutura e mentalidade

industriais anteriormente inexistentes, não teve nem a realização nem um sucedâneo paralelo nos anos que se lhe seguiram. A Lei 2005, talvez pelo seu teor voluntarista e intervencionista, não foi bem aceite em diversos sectores empresariais, habituados à comodidade de uma rotina sem perigos ao abrigo da legislação do 'Condicionamento Industrial', e mereceu forte oposição nos sectores mais conservadores. Talvez com excepção de Daniel Barbosa e ultrapassados que estavam os mais visíveis sobressaltos da guerra, verificou-se nos novos titulares da pasta da economia como que um retorno à política industrial anterior: "a palavra de ordem parecia ser avançar lentamente e com segurança, para não pôr em perigo o equilíbrio económico e, sobretudo, os equilíbrios sociais que o Estado Novo tão dificilmente tinha conseguido restabelecer"⁴.

A partir daí, o processo de industrialização pode ser separado em duas fases, a saber:

- a fase dos anos 50 (53/63) em que têm execução os dois primeiros planos de fomento e se conjugam os interesses públicos e privados na base do aproveitamento das condições de um mercado interno relativamente "defendido";
- a fase dos anos 60/70, em que as condições e circunstâncias específicas impõem o Plano Intercalar de Fomento (65/67) e depois se aplica e executa o III Plano de Fomento (68/73), e em que a adesão de Portugal à EFTA, e as condições mais gerais da integração económica na Europa, atribuem ao investimento directo estrangeiro um papel substancialmente mais activo na industrialização do país.

É com Ulisses Cortês no Ministério da Economia que se elabora e entra em execução o I Plano de Fomento (53/58), que tem sido apontado como a primeira experiência portuguesa em termos de planeamento económico. Este tratou-se de um conjunto pouco articulado de programas parciais de investimentos públicos, sem que nele se encontrem metas e objectivos precisos de desenvolvimento económico e social. De facto, a opção que conduziu à eleição do sector secundário como prioritário para o arranque desenvolvimentista só ocorreria durante a vigência do II Plano de Fomento já nos finais da década de 50. No entanto, o voluntarismo que marcou o processo de industrialização durante este período, o modelo de substituição de importações que lhe estava inerente e os meios de o levar à prática transparecem na proposta de lei do plano, demonstrando a continuidade do projecto económico do Estado Novo, com a prevalência do modelo autárcico e de condicionamento. Em suma, nesta primeira fase assistiu-se "...a um desenvolvimento industrial assente na sobreprotecção

estatal e na exploração de uma mão-de-obra barata e mal preparada, o que dispensou os empresários de verdadeiros investimentos de capital intensivo, comprometendo a atempada modernização do sector e, certamente, mais elevadas taxas de produtividade. Não o fazendo, numa época caracterizada por um rápido desenvolvimento tecnológico, a indústria portuguesa comprometia o seu próprio futuro, isto é, a sua competitividade, devido a um fraco nível de mecanização e de preparação técnico-profissional da sua força de trabalho, de deficiências de gestão das suas unidades produtivas e talvez, sobretudo, de uma falta de capacidade para assumir o seu próprio processo de inovação”⁵.

A segunda fase assinala uma ruptura com o modelo prevalecente nas décadas anteriores, visto que até aí Portugal conseguiu manter-se razoavelmente à margem da ordem económica internacional. Após alguns anos de negociações, Portugal adere à EFTA (1960), data que fica a constituir simbolicamente a expressão do fim da autarcia e do início de um processo de abertura que viria a ser longo e contraditório. Assiste-se a uma redobrada atenção pelos mercados externos, mas marcada pelo choque crescente de duas estratégias: uma que quer avançar para as colónias (construção do “espaço único português”), outra conduzindo ao aprofundamento da participação nos movimentos da integração europeia através da adesão à EFTA. A questão essencial era: “Como conciliar a inevitável intensificação da participação na ordem económica internacional do pós-guerra e em particular na integração económica europeia (mesmo na sua “versão” menos exigente) e a construção do espaço económico nacional?”⁶. A indecisão face aos movimentos de integração europeia e a opção por uma participação menos exigente, do ponto de vista económico e político, no quadro da EFTA, são reveladoras da gestão contraditória do modelo económico e social que no essencial se procura salvaguardar. Só em 1973 Portugal negocia um “Acordo de Comércio” com as Comunidades, na sequência da adesão do Reino Unido, Dinamarca e Irlanda, e no sentido de preservar os mercados britânicos essenciais para as exportações portuguesas.

Entretanto, o início das guerras coloniais, a aceleração da emigração, a prossecução do projecto de criação do “mercado comum português”, marcaram um novo período de hesitações, desviaram as atenções do rumo demarcado e adiaram soluções. É neste quadro de atrasos e de movimentos contraditórios que surge como solução de recurso o Plano Intercalar de Fomento (65/67). Consagrando a política industrial possível, o plano correspondeu efectivamente ao encerramento de

uma época, ao fim do grande ciclo político do salazarismo. Os resultados apontaram para o falhanço do projecto de unificação do espaço económico português e para a prioridade das relações económicas com a Europa, revelando os primeiros sintomas de esgotamento do modelo económico que, até aí, vinha a ser seguido. Com o III Plano de Fomento propõe-se uma maior abertura ao exterior - considerando-se por vezes explicitamente as exportações como principal motor do desenvolvimento industrial - e mantendo-se os princípios já anteriormente enunciados e adoptados da abertura ao capital estrangeiro e do primado da “iniciativa privada” no processo de desenvolvimento industrial.

Em 1970, já com Marcelo Caetano no poder, a “Nova Política Industrial” é divulgada através do “Colóquio sobre Política Industrial” e do lançamento do livro “Caminho do País Novo” de Rogério Martins. O Secretário de Estado da Indústria afirma claramente: “temos e rapidamente que mudar de via para nos industrializarmos a fundo”. Apesar de ter conseguido passar para letra de lei grande parte das suas propostas (Lei nº 3/72 do ‘Fomento Industrial’), esta filosofia de acção não teve nem tempo nem oportunidade política para ser implementada.

O processo de industrialização (melhor ou pior conseguido) ficou concluído em 1973, visto que as condições adversas da época seguinte (1974/84) em pouco contribuíram para que uma 3ª fase se afirmasse, situação que explica muitas das dificuldades competitivas actuais da indústria e da economia portuguesas no contexto europeu. O período posterior à Revolução de Abril de 1974 viu conjugarem-se dificuldades e factores de perturbação de ordem externa - decorrentes da crise energética ou do petróleo, a nível internacional - com os de ordem interna, tanto económicos como sociais. Com o abandono do IV Plano de Fomento (1974/79) - que não chega a entrar em vigor, mas que não é substituído por outro documento estratégico orientador com a mesma capacidade de intervenção⁷ - a política industrial vai-se centrar quase sempre em acções de natureza conjuntural. De facto, não se evidenciou uma coesão suficiente em torno dos projectos de política industrial lançados - o de 1981 e o de 1983/85.

Em 1986 Portugal adere à CE. No entanto, esta integração “...far-se-á com uma estrutura industrial por modernizar e reestruturar (...) - a estrutura herdada do princípio dos anos 70 mas “triturada” por

duas crises internacionais e pela turbulência social e política interna da segunda metade da década de 70”⁸.

Como afirma R. Guimarães, após a adesão à CE, Portugal encontra-se perante uma “encruzilhada”:

- “num extremo, a integração poderá fazer desencadear um conjunto de efeitos perversos, de periferização e perda de capacidade de decisão autónoma, pressionando uma evolução do actual padrão de especialização segundo um “plano inclinado”, em que na indústria portuguesa se reforçarão presenças de produções de “baixo de gama” com valor acrescentado reduzido, vulneráveis à concorrência internacional de produtores de baixos salários e inviabilizando um processo rápido para níveis de bem-estar social mais elevados;

- ou, alternativamente, a integração poderá despoletar novos potenciais de competitividade, baseados em capacidade de inovação tecnológica, na qualificação da força de trabalho, na elevação das capacidades empresariais e de gestão, que conduzam à transfiguração positiva do padrão de especialização, com a emergência de produções de alto valor acrescentado orientadas para procuras diferenciadas e em expansão que, em última análise, garantem uma rápida aproximação com os padrões económicos e sociais das sociedades europeias avançadas”⁹.

É este o desafio...

4.1.2 - A Política Científica - A Lenta Afirmção da Ciência e Tecnologia na Sociedade

Como podemos observar, ao longo dos últimos 25 anos os “tempos” de Portugal mudaram. Como afirma R. Petrella (1990), “Portugal mudou de orientação histórica em 1974 (a Revolução de 25 de Abril) e, na linha deste impulso, em 1986 (pela integração na CE)”¹⁰. Estes marcos foram também importantes no evoluir da política científica no nosso país. De facto, apesar de existir alguma similaridade na evolução das políticas dos diferentes países europeus, existem especificidades associadas aos factores sociais, económicos, culturais e históricos característicos de cada Sistema Nacional de Inovação. Foram precisamente estas especificidades - o longo período do “Estado Novo”, a industrialização tardia, a Revolução de Abril de 1974 e a adesão retardada à CE - que provocaram, em parte, um desfasamento temporal no eclodir de certas tendências políticas já em vigor nos países europeus mais avançados.

Só no final dos anos 60 é que se pode falar do emergir de uma política científica no nosso país, embora de forma tímida, com a criação da JNICT - Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica (Dec. Lei nº 47791 de 11/07/1967). No período precedente e nomeadamente após a 2ª Guerra Mundial, apesar de não existir uma política C&T explícita, podem ser assinalados marcos importantes a este nível, como a institucionalização de alguns laboratórios do Estado e outras instituições públicas¹¹. A partir de 1969, M. B. Ruivo (1991)¹² identifica diferentes “períodos” ou “paradigmas” da política científica, a saber:

- o Período I (1969-71) onde predomina o paradigma da ciência como “motor do progresso”;
- o Período II (1972-74) e o Período III (1978-85)¹³ onde se impõe o paradigma da ciência como “fonte de resolução de problemas”;
- o Período IV (1986-89) onde emerge a visão da ciência como “fonte de oportunidades estratégicas”.

Os critérios subjacentes a tal “periodização” foram diversos e variados, a saber: o contexto nacional, associado à investigação e desenvolvimento regional; o contexto internacional, associado às estruturas nacionais de participação em organizações internacionais; o modelo de mudança tecnológica subjacente; o tipo de investigação privilegiada; os sistemas e mecanismos de financiamento; o planeamento e programação; os objectivos e “prioridades/oportunidades”; os procedimentos de avaliação; os recursos humanos; as instituições e mecanismos de exploração dos resultados de investigação; entre outros.

No período I domina um modelo de mudança tecnológica linear onde se enfatiza a investigação básica. A necessidade de instituições ou mecanismos específicos de ligação aos utilizadores não era explícita, uma vez que existia a visão de que a investigação fundamental constituía a força motora do avanço tecnológico. Quando a ciência começou a ser encarada como “fonte de resolução de problemas”, apesar de ainda dominar o modelo linear de inovação, a ênfase era já colocada na investigação aplicada. Mas, enquanto no período II, os mecanismos de exploração dos resultados de investigação se resumiam aos “serviços científicos e técnicos”, no período III apela-se à promoção da investigação contratual como forma de ajustamento entre as oportunidades da I&D e as necessidades da indústria (o denominado princípio “*customer-contractor*”).

É nesta terceira fase, e nomeadamente a partir dos anos 80, que podemos assistir à maioria das actividades de política científica e tecnológica em Portugal. O lançamento (em 1978) pela JNICT do “Programa Integrado de Desenvolvimento Científico e Tecnológico”, bem como a realização (em 1981) do exercício de “Identificação das Áreas Prioritárias para I&D” (o exercício do Vimeiro), foram os marcos que ficaram a assinalar, no nosso país, a institucionalização das actividades de gestão de ciência e tecnologia. O estudo em questão teve por base a metodologia desenvolvida no âmbito da UNESCO que consistia, basicamente, na avaliação da dependência dos objectivos do desenvolvimento económico e social em relação às actividades de criação de novos conhecimentos (I&DE) em cada disciplina científica e tecnológica. Confirmou-se, deste modo, que cerca de metade dos objectivos prioritários do desenvolvimento socio-económico, para serem atingidos plenamente, necessitavam de um forte esforço nacional em I&DE. Além do mais, conclui-se que as necessidades da nossa sociedade em termos de geração de novos conhecimentos científicos e tecnológicos tinham um carácter eminentemente global.

Foi ainda em 1981 que Portugal solicitou à OCDE um “exame” à sua política científica e tecnológica, cuja reunião de síntese se veio a realizar em Junho de 1984, e cujos resultados apenas foram publicados em 1986¹⁴. Os examinadores da OCDE sugeriram um plano a 5 anos para desenvolver as ligações entre a I&D e o sector produtivo, recomendações que não foram implementadas.

Em 1985, assistimos à criação da Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia (SECT) no âmbito do Ministério do Planeamento e Administração do Território (MPAT) - Dec. Lei nº 497/85 e 17/86. As suas principais funções são a coordenação e planeamento da política científica nacional e sua articulação com as políticas sectoriais, tendo também como responsabilidade a definição de formas e mecanismos de inserção na política científica da CE e o estímulo da cooperação científica internacional, designadamente com os PALOP's. Em 1986 é criado o Conselho Superior de Ciência e Tecnologia (CSCT), que é posteriormente reestruturado em 1990, e que se constitui como o órgão consultivo do governo no que respeita ao planeamento, coordenação e avaliação global do SCT nacional.

Em 1986 Portugal adere à CE, iniciando-se um novo “período” da política científica, onde ganha forma (pelo menos em termos teóricos) uma perspectiva mais complexa do processo de mudança tecnológica. No entanto, no nosso país, ao contrário de grande parte da Europa a que passámos a pertencer, não existe ainda uma linguagem que veicule, no quotidiano, as preocupações do mundo da ciência e tecnologia, permitindo o diálogo e a interacção entre este e o mundo que o rodeia. É necessário introduzir uma componente científica e tecnológica na cultura portuguesa - “a ideia capaz de justificar o nosso esforço colectivo nos próximos 10 anos não pode ser a de um Portugal acientífico, a de uma sociedade contra a ciência”¹⁵. É este o desafio...

4.1.3 - A Ligação entre a Ciência & Tecnologia e o Desenvolvimento Industrial

Como podemos observar, até aos anos 80, e nomeadamente até à adesão à CE, existia em Portugal uma praticamente nula articulação e interdependência entre políticas - industrial e científica & tecnológica - e uma quase inexistente cooperação inter-institucional entre os diversos actores do processo de inovação - universidades e laboratórios públicos, por um lado, e a indústria, por outro. Esta perspectiva parece estar próxima do espírito e tendências dos “anos 60” identificadas no capítulo precedente.

Só a partir de 1986 é que se pode falar de uma maior articulação entre políticas e do lançamento de iniciativas inter-departamentais, próximas de um modelo mais complexo e interactivo do processo de inovação, onde se procuram conjugar as tradicionais perspectivas “supply-push” e “demand-pull”. É neste período que é salientada a necessidade de criação de “instituições de interface” como mecanismos de exploração dos resultados de investigação, surgindo a referência à criação das Infraestruturas Tecnológicas em Portugal.

De salientar, no entanto, que o reconhecimento da necessidade de ligação da ciência & tecnologia ao desenvolvimento industrial surge, ainda na primeira metade da década de 80, com o “Plano de Desenvolvimento Tecnológico da Indústria Transformadora” (1983-93), embora estivesse já presente no referido exercício de “Identificação das Áreas Prioritárias de I&D” mas com um âmbito mais académico e restrito . As orientações gerais do plano eram muito ambiciosas uma vez que abrangiam todas as políticas destinadas a estimular o progresso tecnológico, desde a formação à

informação, desde a criação de empresas de I&D até à criação de centros de difusão tecnológica, desde o apoio ao *design* até à implantação de parques tecnológicos, desde acções concertadas até acções de demonstração¹⁶ (Quadro IV.1).

Quadro IV.1

O Plano de Desenvolvimento Tecnológico da Indústria Transformadora (1983-93)

Áreas do Programa	Elementos do Programa
A - Reforço das Capacidades Científicas e Tecnológicas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estudos de política tecnológica 2. Reforço das capacidades em tecnologias genéricas 3. Formação de responsáveis por projectos de investigação 4. Estruturas de Ligação entre a indústria e instituições de investigação 5. Criação de uma agência para o desenvolvimento de tecnologias de ponta
B - Promoção da Melhoria Tecnológica e Inovação Ind.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Centro nacional de design 2. Design industrial 2. Centro de inovação 3. Informação e extensão industrial
C - Programas Sectoriais de Desenvolvim. Tecnológico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Centros tecnológicos 2. Empresas sectoriais de consultoria e engenharia 3. Controlo de qualidade, I, D&D e Formação nas empresas industriais 4. Programa de desenvolvimento de equipamento nacional
D - Novas Tecnologias: Aquisição, Demonstração e Formação	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estudos de oportunidade 2. Acções Concertadas 3. Programas de demonstração 4. Formação de cientistas e engenheiros
E - Formação de Empresas de Base Tecnológica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formação de empresas de base tecnológica 3. Criação de parques industriais tecnológicos
F - Intermediação Financeira para a Inovação	<ol style="list-style-type: none"> 1. Criação e capitalização de um fundo de apoio à inovação tecnológica (FAIT)

Fonte: MIE-LNETI (1983) - *Plano de Desenvolvimento Tecnológico da Indústria Transformadora Portuguesa*, Síntese, LNETI (Adaptado)

A concretização e implementação de algumas medidas e instrumentos previstos no plano de desenvolvimento, embora parcial e descontínua, teve alguns resultados visíveis, a saber:

- criação de instituições de interface universidade-indústria tais como centros tecnológicos sectoriais, redes de extensão industrial, nós de um sistema de informação técnica para a indústria, entre outras;
- criação e implementação de empresas de I&D, com participação conjunta de interesses privados e centros de investigação (a EID no domínio da electrónica e a BIOEID no domínio da biotecnologia);

- lançamento dos CDI's - Contratos de Desenvolvimento Industrial (1984-85), promovendo o desenvolvimento de contratos de investigação entre a indústria e centros de investigação.

4.2. O Período “Pós-1986” e a Criação das IT's

4.2.1 - A Nova Fase de Desenvolvimento do SCT: Principais Iniciativas Político-Institucionais

Após a adesão de Portugal à CE, as iniciativas inter-institucionais multiplicaram-se e adquiriram uma maior coerência e consistência. De facto, com a adesão, abriu-se em 1986 um novo período de desenvolvimento do sistema científico e tecnológico nacional¹⁷, que se caracterizou pela mobilização de consideráveis recursos financeiros para apoiar actividades de I&DE e inovação e pela introdução de grandes programas de desenvolvimento científico e tecnológico. Os marcos mais significativos deste período podem ser enumerados da seguinte forma:

- o lançamento das “Jornadas Nacionais de Investigação Científica e Tecnológica” que tiveram lugar em Maio de 1987, servindo de base à preparação do “Programa Mobilizador de C&T” implementado a partir do segundo semestre do mesmo ano.
- a institucionalização do “Orçamento de Ciência e Tecnologia” que, no entanto, não se encontra a actuar como um verdadeiro instrumento de PCT, uma vez que não passa de um mero exercício contabilístico ex-post; a solicitação, à OCDE, da realização de um segundo exame à política científica e tecnológica portuguesa, cujos resultados só viriam a ser publicados em 1993; a aprovação pela Assembleia da República da Lei nº 91/88 sobre a investigação científica e o desenvolvimento tecnológico.
- o lançamento do SEBR - Sistema de Estímulos de Base Regional (1986) - Dec. Lei nº 283/86 - e, posteriormente, do SIBR - Sistemas de Incentivos de Base Regional (1988) - Dec. Lei nº 15-A/88 e 483-B/88 - e dos Sistemas de Apoio Financeiro Específicos do INETI (1989-90);
- a participação nos Programas-Quadro de IDT da UE orientados para o apoio a actividades de I&DE de excelência realizadas em regime de cooperação inter-institucional e transnacional, e noutros programas e organizações científicas e tecnológicas europeias e internacionais;
- a aprovação dos programas operacionais integrados no QCA (Quadro Comunitário de Apoio) 1989-93, propostos por iniciativa portuguesa e negociados com a Comissão das Comunidades Europeias - CIENCIA (I&D), PEDIP (Indústria), PEDAP (Agricultura) e PRODEP (Ensino)

Superior) - com intervenção nas áreas de criação de infraestruturas, formação, fomento da inovação e apoio ao funcionamento de redes;

- a candidatura portuguesa a um programa de iniciativa comunitária que canaliza fundos estruturais para o desenvolvimento das capacidades de I&D das regiões menos favorecidas da Europa - STRIDE;
- actualmente, e no seguimento da estratégia anterior, são de destacar as iniciativas operacionais no âmbito do QCA 1994-99 - o PRAXIS XXI e o PEDIP II.

O Programa Mobilizador de Ciência e Tecnologia

O reforço dos meios colocados à disposição da JNICT a partir de 1986 permitiu-lhe lançar importantes acções de fomento das actividades de I&D, através do Programa Mobilizador de Ciência e Tecnologia, iniciado em 1987 e terminado em 1990. Este definiu um núcleo central de programas dinamizadores em áreas de forte interdisciplinaridade e múltiplas aplicações e um conjunto de programas em domínios sectoriais.

O Programa Mobilizador permitiu basicamente:

- apoiar projectos de I&D de algumas infraestruturas científicas e tecnológicas e desenvolver projectos integrados, isto é, envolvendo várias instituições e com forte componente de interdisciplinaridade;
- incrementar a formação avançada de recursos humanos no país e no estrangeiro;
- aumentar substancialmente o nível de apoio a áreas científicas e tecnológicas que já vinham sendo apoiadas em anos anteriores, como por exemplo tecnologias de informação, ciências e tecnologias dos materiais, biotecnologia;
- alargar de forma significativa os apoios a projectos de I&D em ciências básicas, em ciências da saúde, ciências do mar, ciências agrárias e em alguns domínios das ciências sociais e humanas;
- estimular as instituições de investigação portuguesas para que participassem mais activamente nos programas de I&D da CE e no programa EUREKA.

Os Programas-Quadro de IDT da UE

Como resposta aos desafios impostos pelos EUA e Japão e tendo em vista uma melhor coordenação das suas actividades de I&D, a UE decidiu, a partir de 1984, agrupá-las em Programas-Quadro plurianuais¹⁸. No entanto, o início de uma estratégia concertada no âmbito da política de C&T surge apenas em 1987 na sequência do Acto Único Europeu.

A participação de instituições e equipas de investigação portuguesas nos Programas-Quadro de IDT tem sido considerável se tivermos em conta as características específicas do potencial C&T nacional¹⁹. Assim, vejamos:

- mais de 50% das participações incidiram nas áreas das tecnologias da informação e da modernização industrial, assumindo os programas ESPRIT e BRITE-EURAM uma posição de liderança (118 participações no ESPRIT e 55 no BRITE-EURAM no total de 512 projectos nacionais);
- as universidades estiveram presentes em 43% dos projectos nacionais, as IPsFL e as empresas em cerca de 20% e as instituições de I&D governamentais em 18%;
- na região de Lisboa e Vale do Tejo concentraram-se 72% das participações nos programas comunitários;
- um dos impactos mais significativos da participação portuguesa nos programas pareceu ser o crescimento dos recursos humanos em I&D; no que concerne à inovação tecnológica, os efeitos mais notórios fizeram-se sentir ao nível do desenvolvimento de novos processos;
- as ligações estabelecidas pelos participantes a nível internacional tenderam a manter-se após o terminus dos projectos.

Conceição Moreno (1994) realiza uma análise mais específica ao abordar, em particular, a participação das empresas portuguesas nos programas comunitários de IDT²⁰.

No entanto, os resultados dos programas de IDT não foram sentidos no SCT em termos globais mas foram dirigidos sobretudo a equipas de investigação fortemente seleccionadas, acentuando as assimetrias características do potencial C&T nacional. De facto, "a participação em projectos do Programa-Quadro (...) corresponde à actividade de uma pequena 'crosta' de excelência portuguesa em áreas prioritárias comunitárias"²¹.

Em termos internacionais, importa também referir a participação de Portugal noutros programas e organizações científicas e tecnológicas que desenvolvem actividades de investigação em domínios avançados do conhecimento, a saber: o Programa COST (Cooperação Europeia no Domínio da Investigação Científica e Técnica) e o Programa EUREKA; o CERN (Organização Europeia de Pesquisa Nuclear), o ESO (European Southern Observatory), o JET (Joint European Thorus), entre outros.

O Programa CIENCIA - Criação de Infraestruturas Nacionais de Ciência, Investigação e Desenvolvimento (1990-93)

O programa CIENCIA destinou-se a “estabelecer as bases para o desenvolvimento científico e tecnológico do país nas próximas décadas”²², tendo como principais objectivos: reforçar o potencial de C&T do país, aperfeiçoar a estrutura institucional do SCT e reduzir as assimetrias regionais das actividades de I&D (Quadro IV.2).

O programa e os respectivos subprogramas foram implementados com base nas seguintes origens de financiamento: fundos comunitários (FEDER e FSE) e fundos nacionais (Orçamento Geral do Estado), ascendendo a um total de 304 Mecus.

O CIENCIA foi essencialmente um programa de “science and technology-push”, orientado pela oferta, com ênfase nas “infraestruturas” e não nas “actividades” do SCT nacional. Como resultados podemos apontar essencialmente os seguintes:

- constituição, ampliação ou agrupamento de 12 institutos de investigação, quase todos com pólos em várias regiões e 33 centros de investigação, na generalidade dos casos associados a universidades e orientados para actividades de investigação básica e pré-competitiva;
- reequipamento de vários centros de investigação universitária em domínios como as ciências exactas e de engenharia, as ciências da terra e do ambiente e as ciências da economia e gestão;
- reforço dos meios de cálculo científico do país e criação de uma rede nacional nesse domínio;
- formação avançada de recursos humanos para a investigação através de mestrados e doutoramentos no país e no estrangeiro (atribuição de 2920 bolsas, das quais 600 para doutoramentos no estrangeiro).

De notar que, em paralelo com o programa CIENCIA e de responsabilidade exclusivamente nacional, a JNICT lançou um conjunto de programas de financiamento de projectos de investigação abertos a todos os sectores institucionais do sistema de C&T. Estes programas (Programa Base de Investigação Científica e Tecnológica e Programas Específicos para as Ciências da Saúde, para o Ambiente e para as Ciências Sociais e Humanas) sucederam ao Programa Mobilizador de Ciência e Tecnologia.

Quadro IV.2

O Programa CIENCIA - Subprogramas e Medidas

(Mecus)

Subprogramas	Medidas	Finan.
I - Fomento de Infraestruturas de I&D em Domínios Prioritários	A - Tecnologias de informação e telecomunicações	35
	B - Tecnologias da produção e da energia	23
	C - Ciências e tecnologias dos novos materiais	17
	D - Ciências e tecnologias da saúde	20
	E - Ciências e tecnologias agrárias	15
	F - Biotecnologia e química fina	15
	G - Ciências e tecnologias do mar	7
	H - Reforço das infraestruturas de I&D em domínios prioritários	10
II - Formação Avançada e Inovação em Domínios Prioritários	I - Formação avançada em domínios prioritários	56
	J - Fomento da inovação nas empresas em domínios prioritários	5
	L - Criação de uma agência de inovação	15
III - Apoio Global ao Sistema Científico e Tecnológico	M - Infraestruturas de I&D em ciências exactas e de engenharia	20
	N - Infraestruturas de I&D em ciências da terra e do ambiente	7
	O - Infraestruturas de I&D em ciências da economia e gestão	4
	P - Infraestruturas de uso comum	15
	Q - Infraestruturas para divulgação de C&T	9
	R - Formação geral em C&T	21
IV - Implementação do Programa	S - Assistência técnica	7
	T - Apoio geral à gestão e execução do programa	3
Total		304

Fonte: SECT-MAPT (1989) - Programa CIENCIA, SECT-MAPT

Surgem-nos, neste âmbito, duas questões essenciais:

- Onde empregar os 2600 mestres e doutores que aumentaram a comunidade científica em cerca de 30% em 3 anos? Os examinadores da OCDE consideram o output de recursos humanos avançados

demasiado elevado para a capacidade de absorção do país, nomeadamente no que concerne à estrutura e características da indústria nacional²³.

- Como sustentar as infraestruturas artificialmente criadas com o apoio deste programa? Será que elas têm capacidade de se autosustentarem no futuro? Estará o CIENCIA a contribuir para estabelecer as bases do desenvolvimento científico e tecnológico de Portugal nas próximas décadas ou, com o fim da entrada dos fundos estruturais, iremos assistir à desintegração das instituições criadas com o seu apoio? Será que ficaremos tão só com um magnífico “Museu do CIENCIA”?

De facto, podemos afirmar com J.J. Salomon que “não basta dispor de suficientes universidades, nem de equipas de investigação excelentes, nem multiplicar o número de doutores em ciência, nem atribuir imensos recursos às actividades de I&D, nem mesmo coleccionar prémios Nobel para ficar à cabeça dos países inovadores, para ganhar a batalha da produtividade, conquistar e conservar novos mercados”, uma vez que, “o esforço de inovação não se confunde com o esforço de investigação e desenvolvimento”²⁴. Além do mais, “será próprio do subdesenvolvimento produzir um excessivo número de diplomados de nível superior, em relação aos recursos e às instalações disponíveis, e um número insuficiente de quadros intermédios e de técnicos em relação às necessidades reais da economia?”²⁵.

O programa que lhe sucedeu - o PRAXIS XXI - tem uma componente mais forte de orientação para as ‘actividades’ do SCT, não descurando contudo as ‘infraestruturas’. Ainda em fase de implementação, é cedo para tecer considerações acerca da sua eficácia e para realizar uma avaliação das suas iniciativas.

O Programa STRIDE - Ciência e Tecnologia para a Inovação e Desenvolvimento Regional na Europa (1991-93)

O programa STRIDE constitui-se como uma iniciativa destinada a reforçar as capacidades de investigação das regiões menos desenvolvidas da CE, a promover uma melhor inserção dessas regiões nos programas e redes científicos e tecnológicos europeus e a desenvolver as capacidades endógenas de inovação por uma mais estreita relação entre centros de investigação e empresas. Como tal, o STRIDE - Portugal vem complementar as acções desenvolvidas no âmbito dos

programas operacionais integrados no QCA 1989-93, nomeadamente do programa CIENCIA (Quadro IV.3).

Quadro IV.3

O Programa STRIDE - Subprogramas e Medidas

(Mecus)

Subprogramas	Medidas	Financ.
I - Internacionalização do Sistema C&T	A - Participação em programas C&T internacionais	10
	B - Internacionalização C&T para o desenvolvimento equilibrado	5
II - Fomento da Capacidade Tecnológica Nacional	C - Agência de Inovação	20
	D - Investigação em Consórcio para desenvolvimento e endogeneização de novas tecnologias	10
III - Diversificação do Sistema Produtivo	E - Parques de C&T - reforço dos campus de I&D	25
IV - Gestão, Acompanhamento e Avaliação do programa	F - Assistência técnica, publicidade e promoção	0.5
	G - Acompanhamento e avaliação	0.5
<i>Total</i>		71

Fonte: SECT-MAPT (1991) - *Programa STRIDE Portugal*, SECT-MAPT

Por este motivo foi mesmo lançada, pelo governo português, uma proposta de alteração ao programa CIENCIA na sequência da aprovação da candidatura ao STRIDE, a saber:

- transferência para o programa STRIDE do módulo "Fomento da Inovação" que havia sido integrado no programa CIENCIA (Medida J e Medida L);
- inclusão no programa CIENCIA de uma medida destinada a financiar as infraestruturas de base e respectivos terrenos dos campus de I&D de dois parques de C&T (Subprograma II, Medida J).

Foram, assim, criados a Agência da Inovação e dois Parques de Ciência e Tecnologia, um na região de Lisboa, outro na região Norte. O programa STRIDE lançou ainda uma linha de apoio à investigação em consórcio que permitiu reunir grupos de empresas e centros de investigação para endogeneizar tecnologias de forte impacto em sectores relevantes da economia. No que concerne à vertente internacionalização, o programa procurou apoiar a participação de Portugal em programas, organizações e redes europeias e internacionais e fortalecer as capacidades de I&D das regiões do país menos desenvolvidas científica e tecnologicamente.

O PEDIP - Programa Específico de Desenvolvimento da Indústria Portuguesa (1988-92)

O PEDIP, negociado em 1987 e aprovado em 1988 englobou, através dos seus programas e subprogramas, um conjunto de medidas integradas de política industrial, que tiveram em conta não só as prioridades que ao longo dos últimos anos têm vindo a ser diagnosticadas ao nível das principais insuficiências que a nossa estrutura industrial apresenta, como também as exigências resultantes da nossa adesão à CE. Pretende-se, com este programa, “pôr a ciência e tecnologia ao serviço do desenvolvimento industrial”²⁶.

O programa apresentou quatro eixos prioritários, a saber: aceleração do reforço das infraestruturas de base a favor da indústria; reforço das bases de formação profissional inicial e contínua nas profissões industriais; financiamento dos investimentos produtivos; missões de produtividade e qualidade industrial. De acordo com estes eixos foram concebidos sete programas operacionais e dois programas sectoriais de apoio específico (Quadro IV.4).

Quadro IV.4

O PEDIP - Estrutura do Programa

Eixos Prioritários	Programas Operacionais	Prog. Estratégicos Sectoriais	
Eixo 1 - Infraestruturas de Apoio à Indústria	Prog. 1 - Infraestruturas de base e tecnológicas	PITIE Programa Integrado de Tec. de Informação e Electrónica	PROBIDE Programa de Desenv. das Indústrias de Bens de Equipamento
Eixo 2 - Formação Profissional	Prog. 2 - Formação profissional		
Eixo 3 - Financiamento do Investimento Produtivo	Prog. 3 - Incentivos ao investimento produtivo Prog. 4 - Engenharia financeira		
Eixo 4 - Missões de Produtividade e Qualidade Industrial	Prog. 5 - Missões de produtividade Prog. 6 - Missões de qualidade e design industrial		
	Prog. 7 - Divulgação, implementação e controlo		

Fonte: MIE (1989) - *PEDIP: Objectivos, Estrutura e Enquadramento no Regulamento Comunitário e na Política Industrial Portuguesa*, Lisboa

No que concerne especificamente à inovação tecnológica, os programas do PEDIP integram os seguintes subprogramas e medidas: (Quadro IV.5).

Quadro IV.5

A Inovação Tecnológica na Estrutura de Programas do PEDIP

Programas/Subprogramas	Medidas/Ações/Instrumentos
Prog. 1 - Infraestruturas de Base e Tecnológicas Subprog. 1.2 - Infraestruturas Tecnológicas	Med. A - Apoio metrológico Med. B - Apoio tecnológico aos sectores industriais Med. C - Desenvolvimento de novas tecnologias Med. D - Transferência de novas tecnologias Med. E - Apoio à criação e instalação de empresas e organismos de novas tecnologias
Prog. 2 - Formação Profissional	Med. C - Formação em novas tecnologias e técnicas para quadros superiores Med. D - Formação de quadros superiores e especialistas no âmbito do PITIE e PROBIDE Med. E - Submed. c) - Especialização de quadros superiores Med. F - Projecto investigadores para a indústria
Prog. 3 - Incentivo ao Investimento Produtivo Subprog. 3.1 - SINPEDIP Subprog. 3.4.1 - PITIE Subprog. 3.4.2 - PROBIDE	Subcap. I - Projecto de investimento em aquisição e desenvolvimento de tecnologia Subcap. II - Projecto de investimento em inovação e modernização
Prog. 4 - Engenharia Financeira	- Capital de risco - Fundos consignados
Prog. 5 - Missões de Produtividade	- Acções de demonstração - Promoção da cooperação inter-empresas - Reforço à capacidade de gestão empresarial - Reforço da rede de assistência técnica - Informação para a indústria - Apoio à protecção de inventos
Prog. 6 - Missões de Qualidade e Design Industrial	Med. A1 - Projectos de criação/ampliação de laboratórios de ensaio ou metrológicos Med. D - Estudos de diagnóstico ou prospectivos no âmbito da qualidade e design industrial Med. H - Iniciativas de promoção do design industrial
PITIE	Todas as medidas/acções
PROBIDE	Todas as medidas/acções

Fonte: MIE (1992) - *Inovação e Desenvolvimento Tecnológico*, PEDIP Notícias, Jan/Fev 1992

O PEDIP usufruiu das seguintes fontes de financiamento: FEDER, basicamente para o financiamento do eixo 1; FSE, para o financiamento do programa de formação profissional; LOE (Linha Orçamental Específica), para o financiamento dos eixos 3 e 4 e ainda para financiar complementarmente os programas dos eixos 1 e 2 quando as medidas desses eixos não puderem ser apoiadas pelo FEDER ou pelo FSE; OE (Orçamento de Estado), destinado a financiar as contrapartidas do Estado português aos financiamentos a fundo perdido do LOE, FEDER e FSE; e BEI (Banco Europeu de Investimentos), destinado a empréstimos complementares ao programa de engenharia financeira do PEDIP, ascendendo a um total de 2350 Mecus.

4.2.2 - A Criação das IT's como Instrumento de Política

As IT's no Âmbito do PEDIP - Criação e Institucionalização

A realidade das IT's criadas surge de uma adaptação da visão proposta pelo "Plano de Desenvolvimento Tecnológico da Indústria Transformadora" à estratégia do PEDIP e às alterações da envolvente política e económica entretanto verificadas. De facto, o PEDIP (através do Subprograma 1.2) dinamizou o aparecimento e consolidou os primeiros passos de um número significativo de infraestruturas tecnológicas que constituem os nós de uma rede, as coordenadas de um subsistema tecnológico, que visam criar um ambiente favorável à inovação tecnológica no processo de modernização das empresas e reforço da sua competitividade.

Estas infraestruturas, viradas para o desafio da competitividade industrial, deverão²⁷:

- ser um espaço de criatividade entre instituições do "saber" e as unidades económicas de decisão;
- contribuir significativamente para processos eficazes de transferência e endogeneização tecnológica;
- dinamizar a indústria de bens de equipamento, com especial incidência nas actividades de "software de aplicação";
- acelerar a inovação e difusão tecnológica, designadamente no seio das PME's.

A implementação do subprograma das Infraestruturas Tecnológicas assenta nas seguintes origens de financiamento: fundos comunitários (FEDER), para investimentos corpóreos e incorpóreos e para custos de funcionamento durante cinco anos após a instalação dos organismos infraestruturais, e fundos nacionais (através do OE e capitais privados). Assim, o PEDIP não só participou os investimentos realizados na construção de edifícios e aquisição de equipamentos, como também assegurou o pagamento dos défices de exploração nos primeiros anos de vida das entidades sem fins lucrativos promotoras dessas infraestruturas.

O subprograma apoiou basicamente os seguintes tipos de IT's (Quadro IV.6):

- **Laboratórios Metrológicos**, destinados a integrar e reforçar o sistema nacional de gestão de qualidade;

- **Centros Tecnológicos**, que se constituem como “infraestruturas ligadas a sectores específicos da produção industrial e que têm como actividade nuclear o apoio técnico e tecnológico às empresas do sector, designadamente na introdução e aperfeiçoamento de tecnologias já testadas, na certificação de controle de qualidade em matérias-primas e produtos, na formação especializada de quadros técnicos e empresariais e na dinamização da informação pertinente à respectiva área industrial”²⁸;
- **Institutos de Novas Tecnologias**, que constituem “instituições privadas de utilidade pública tendo como missão fundamental acelerar a transferência para o tecido industrial de conhecimentos científicos e tecnológicos actualizados e, bem assim, dos resultados da investigação desenvolvidos pelos seus associados ou por eles criativamente adaptados às realidades nacionais”²⁹ e **Centros de Excelência** (autónomos ou inseridos em Institutos de Novas Tecnologias) que não são mais do que “centros de investigação avançada em áreas com interesse para a indústria, vocacionados para a excelência do conhecimento em novas tecnologias e que visam propiciar competência específica em áreas restritas de grande prospectividade estratégica”³⁰;
- **Centros de Transferência**, que “devem operar em estreita colaboração com instituições de investigação e Institutos de Novas Tecnologias para que seja dinamizada a interacção universidade-indústria e se acelere a transferência tecnológica das universidades e centros de investigação para as empresas industriais”³¹ e **Unidades de Demonstração** (autónomas ou inseridas em Centros de Transferência, Centros Tecnológicos ou Institutos de Novas Tecnologias);
- **Pólos Tecnológicos**, que têm como objectivo a “dinamização da função empresarial, o reforço da competitividade pela inovação das empresas e a extensão das capacidades científicas e tecnológicas associadas às vertentes culturais existentes para domínios bem definidos da actividade económica”³² e **Centros de Incubação** (integrados em Pólos Tecnológicos ou outras instituições) que “visam essencialmente apoiar o aparecimento de novas pequenas empresas caracterizadas pela matriz avançada do seu processo de produção e pela juventude e elevada formação técnica dos empresários-protagonistas”³³.

Quadro IV.6

As IT's Apoiadas pelo PEDIP - Incentivos

(milhares de contos)

Tipo de IT	Nº	Investimento Total	Incentivo	
			Valor	%
Laboratórios de Controlo de Qualidade: - Laboratórios de Metrologia	8	7.655	4.653	11.5
Infraestruturas de Apoio Sectorial: - Centros Tecnológicos	9	10.591	9.028	22.3
Infraestruturas de Vocação Horizontal: - Institutos de Novas Tecnologias	12	18.083	13.722	34.0
- Centros de Transferência, Centros de Excelência e Unid. de Demonstração	18	11.069	7.791	19.3
- Pólos Tecnológicos e Centros de Incubação	10	6.940	5.181	12.8
<i>Total</i>	<i>57</i>	<i>54.338</i>	<i>40.375</i>	<i>100</i>

Fonte: MIE (1993) - *PEDIP - Continuidade Assegurada*, PEDIP Notícias, Out. 1993

Esta análise mostra a importância destacada dos Institutos de Novas Tecnologias, os quais funcionam genericamente em colaboração com o sistema universitário; a seguir, surgem as infraestruturas mais vocacionadas para a transferência tecnológica, quer sectorial (Centros Tecnológicos) quer horizontalmente entre diversos sectores industriais (Centros de Transferência).

O investimento médio por projecto foi de 675 milhares de contos, tendo a comparticipação atribuída a esse investimento correspondido a um valor médio de 90.9%. Se adicionarmos a comparticipação aprovada pelo financiamento dos défices de exploração, o valor global comprometido para os projectos é de 40 milhões de contos, de onde resulta uma comparticipação média por projecto de 701 milhares de contos, que é de longe o maior valor médio no quadro dos programas do PEDIP³⁴. O subprograma 1.2, apesar de ter sido o segundo em termos dos incentivos aprovados, apresenta o rácio incentivos/projecto mais elevado de todo o PEDIP.

Na avaliação do programa PEDIP, os autores questionam-se acerca da eficácia e operacionalidade das IT's criadas: "até que ponto elas serão capazes de ultrapassar velhos hábitos de demasiada teorização e alienação das actividades económicas reais e superar as desconfianças dos empresários, tomando-se verdadeiramente úteis e assegurando a sua auto-manutenção?"³⁵.

As IT's e o PEDIP II - Consolidação ?

O PEDIP II - Programa Estratégico de Dinamização e Modernização da Indústria Portuguesa (1994-99) - tem como objectivo essencial dinamizar o crescimento sustentado da competitividade das empresas industriais portuguesas, reforçando a capacidade de resposta às rápidas mutações tecnológicas e de mercados e promovendo a modernização, a diversificação e a internacionalização da estrutura industrial³⁶. Para atingir esse objectivo, o programa propõe-se actuar em três vertentes: na estrutura e organização industrial, na envolvente empresarial e na atitude empresarial.

O leque de medidas que compõem o PEDIP II articulam-se em torno de três eixos principais: o eixo 1 enquadra um conjunto de medidas agrupado em dois subprogramas, visando a dinamização da envolvente empresarial; o eixo 2 agrupa, no subprograma 3, um vasto leque de medidas com incidência no potencial estratégico e no desenvolvimento empresarial integrado; e o eixo 3, com dois subprogramas, engloba as medidas voluntaristas, isto é, as medidas que darão corpo a iniciativas supletivas da administração. Complementarmente um quarto eixo, intimamente ligado à implementação do programa, cobrirá as áreas de gestão, controlo e avaliação (Quadro IV.7).

O programa disporá de recursos financeiros públicos provenientes do orçamento comunitário, repartidos entre verbas do FEDER e FSE e do orçamento do Estado português, ascendendo a um total de 2.351 milhões de ECUs (Mecus). Para além disso, o PEDIP II poderá ser reforçado na sua componente pública com outros financiamentos complementares provenientes de Programas de Iniciativa Comunitária (PIC's) para fins específicos, a que acrescem ainda créditos concedidos pelo Banco Europeu de Investimento (BEI).



Quadro IV.7

PEDIP II - Estrutura do Programa

Eixos	Subprogramas	Medidas
Eixo 1	Subprog. 1 - Promoção e Consolidação das Infraestruturas de Apoio Técnico e Tecnológico	Med. 1.1 - Novas infraestruturas de apoio à indústria Med. 1.2 - Apoio às actuais infraestruturas tecnológicas ♣ Med. 1.3 - Apoio às actuais infraest. de qualidade industrial Med. 1.4 - Apoio às actuais infraestruturas associativas Med. 1.5 - Apoio às actuais escolas tecnológicas Med. 1.6 - Outros serviços de apoio à indústria
	Subprog. 2 - Dinamização dos Mecanismos Complementares de Engenharia Financeira Empresarial	Med. 2.1 - Dinamização do capital de risco Med. 2.2 - Fomento das obrigações participantes Med. 2.3 - Dinamização do condicionamento mútuo Med. 2.4 - Dinamização dos fundos de gestão de património imobiliário
Eixo 2	Subprog. 3 - Consolidação e Reforço das Estratégias Empresariais	Med. 3.1 - Diagnósticos e auditorias empresariais Med. 3.2 - Aquisição e desenvolvimento de tecnologias ♣ Med. 3.3 - Inovação e internacion. das estruturas empresariais ♣ Med. 3.4 - Promoção de factores dinâmicos de competitividade ♣ Med. 3.5 - Apoio a pequenos projectos de modernização ind. ♣ Med. 3.6 - Projectos estratégicos de regime contratual Med. 3.7 - Apoio à certificação, à calibração e à implementação de sistemas de gestão pela qualidade total Med. 3.8 - Estímulo à utilização do sistema de propriedade ind. Med. 3.9 - Apoio à adesão ao mercado de capitais
Eixo 3	Subprog. 4 - Promoção de Estratégias de Produtividade, Qualidade e Internacionalização	Med. 4.1 - Missões de qualidade e design industrial Med. 4.2 - Cooperação inter-empresas e redimensionamento empresarial Med. 4.3 - Internacionalização das estratégias empresariais Med. 4.4 - Inovação e transferência tecnológica ♣ Med. 4.5 - Missões de sensibilização ambiental Med. 4.6 - Missões de produtividade e projectos de demonstração Med. 4.7 - Promoção das IT's junto da indústria ♣ Med. 4.8 - Estratégias de especialização e de mutação da estrutura produtiva Med. 4.9 - Missões de eficiência energética
	Subprog. 5 - Promoção de Estratégias de Valorização dos Recursos Humanos	Med. 5.1 - Apoio à formação profissional em projectos no âmbito do subprograma 1 Med. 5.2 - Apoio à formação profissional em projectos integrados no âmbito dos subprogramas 3 e 4 Med. 5.3 - Dinamização de acções de qualificação dos rec. hum. Med. 5.4 - Apoio técnico às acções de formação profissional
Eixo 4	Subprog. 6 - Gestão, Controlo e Avaliação do Programa	Med. 6.1 - Apoio à divulgação e à gestão Med. 6.2 - Fiscalização Med. 6.3 - Avaliação dos impactos Med. 6.4 - Acções complementares de acompanhamento Med. 6.5 - Apoio técnico à dinamização das acções voluntaristas

Legenda:

♣ - Medidas que têm como beneficiárias directas as IT's

♠ - Medidas cujos beneficiários são as empresas industriais mas que estimulam o envolvimento das IT's

Fonte: GEP-MIE (1994) - O PEDIP II e as Infraestruturas Tecnológicas, Equipa de projecto PEDIP II, Set. 1994

A prossecução do PEDIP II concretiza-se através de sistemas de incentivos os quais são, por sua vez, desenvolvidos através de regimes de apoio, bem como de acções de natureza voluntarista dependentes de iniciativas da Administração Pública. Foram, assim, criados cinco sistemas de incentivos especialmente dirigidos a grupos de beneficiários distintos, a saber:

- SINDEPEDIP - Sistema de incentivos a estratégias de empresas industriais (regime de apoio à avaliação empresarial, regime de apoio à investigação e desenvolvimento, regime de apoio à realização de estratégias empresariais integradas, regime de apoio às PME's de menor dimensão, regime de apoio à promoção da qualidade industrial, regime de apoio à utilização do sistema de propriedade industrial, regime de apoio à adesão ao mercado de capitais, regime de apoio à produtividade e à demonstração empresarial, regime de apoio à cooperação inter-empresas);
- SINFRAPEDIP - Sistema de incentivos à consolidação das infraestruturas tecnológicas e de qualidade (regime de apoio à consolidação das infraestruturas tecnológicas, regime de apoio à consolidação das infraestruturas de qualidade industrial);
- SINAIPEDIP - Sistema de incentivos a serviços de apoio à indústria (regime de apoio às estruturas associativas, regime de apoio às entidades de assistência técnica);
- SINETPEDIP - Sistema de incentivos à consolidação de escolas tecnológicas;
- SINFEPEDIP - Sistema de incentivos à engenharia financeira para apoio às empresas (regime de apoio à dinamização do capital de risco, regime de apoio ao fomento de obrigações participantes, regime de apoio à dinamização do caucionamento mútuo, regime de apoio aos fundos de gestão do património imobiliário).

A distribuição inicial do orçamento pelos vários subprogramas, incluindo já uma estimativa de 655 Mecus de verbas provenientes de PIC's, é a seguinte: 13% para a promoção e consolidação das infraestruturas de apoio técnico e tecnológico; 7% para a dinamização dos mecanismos complementares de engenharia financeira; 57% para a consolidação e reforço das estratégias empresariais; 10% para a promoção de estratégias de produtividade, qualidade e internacionalização (medidas voluntaristas); 10% para a promoção de estratégias de valorização dos recursos humanos e 2% para a gestão, controlo e avaliação do programa.

No que concerne às medidas contidas no PEDIP II vocacionadas para as IT's, será seu objectivo fundamental "a consolidação das infraestruturas que foram criadas ou reforçadas no anterior

programa. Procurar-se-á criar condições de funcionamento às infraestruturas, quer através do apoio ao reforço das suas próprias capacidades humanas, organizacionais e de gestão, quer através do alargamento dos seus mercados nas empresas industriais³⁷. O programa actuará em múltiplas vertentes, a saber:

- partilhando certo tipo de custos de funcionamento necessários à criação e reforço da competência técnica e de gestão;
- actuando no lado da procura, incentivando o recurso, por parte das empresas, aos serviços fornecidos por estas entidades;
- partilhando os custos de projectos de elevado risco, visando a inovação de produtos ou processos com interesse para um conjunto de empresas;
- dinamizando projectos inovadores promovidos em consórcio entre empresas e infraestruturas que sejam motores do desenvolvimento das empresas.

Para a sua concretização, são de destacar as acções de desenvolvimento e consolidação (1.2 A), o apoio à mobilidade internacional (1.2 B) e a dinamização da mobilidade dos técnicos (1.2 C) integradas na medida 1.2 - Apoio às actuais IT's - e a medida 4.7 - Promoção das IT's junto da indústria que abarca a promoção da intervenção técnica das IT's (4.7 A) e os projectos industrialmente orientados (4.7 B).

O apoio à consolidação tem por objectivo prioritário contribuir para colmatar fragilidades detectadas no seio de cada uma, no âmbito do "Diagnóstico e Análise Estratégica" elaborado e com base nas acções a desencadear contidas no "Plano de Desenvolvimento Plurianual". Por outro lado, trata-se de apoiar acções nas áreas de gestão, marketing, mediação tecnológica, engenharia de produto e design onde, de acordo com estudos realizados por consultores internacionais, se verificam as maiores debilidades. Outro objectivo prioritário é o de contribuir para a criação de condições que acelerem e garantam o sucesso do processo de transferência tecnológica promovendo, para tal, a intensificação das ligações junto do tecido empresarial, os estudos de mercado que identifiquem oportunidades de novas tecnologias e desenvolvimento de processos e produtos, as campanhas de promoção das actividades das IT's e a concretização da cooperação inter-infraestruturas. Estas acções serão complementadas com outro tipo de iniciativas, não contidas no plano de desenvolvimento plurianual, diferenciando-se pelo seu carácter pontual e esporádico e não podendo

a sua duração ser inferior a um mês nem superior a seis meses. Nelas se incluem, na vertente internacional, o recrutamento temporário de especialistas de infraestruturas similares e os estágios e missões de estudo de especialistas nacionais em infraestruturas estrangeiras e, na vertente interna, o apoio à permanência temporária de técnicos de empresas industriais em IT's e a cedência à indústria de especialistas das IT's para fomento do processo de inovação tecnológica nas empresas. A promoção das IT's junto da indústria consagra um leque alargado de iniciativas supletivas da administração e abrange acções com impacto ao nível da estrutura empresarial e da envolvente da actividade industrial, desde que consideradas estratégicas e prioritárias no âmbito da política industrial.

Os apoios indirectos do PEDIP II às IT's consubstanciam-se no estímulo ao seu envolvimento pelas empresas industriais. Assim, nas medidas relativas à “Aquisição e Desenvolvimento de Tecnologias” (3.2), à “Inovação e Internacionalização das Estruturas Empresariais” (3.3), à “Promoção dos Factores Dinâmicos de Competitividade” (3.4) e aos “Pequenos Projectos de Modernização Industrial” (3.5) está explicitamente contemplada a majoração da comparticipação a atribuir nos projectos empresariais que envolvam a participação de IT's. Também no que concerne à Medida 4.4 (Inovação e Transferência Tecnológica) - Acção 4.4 B (Projectos Mobilizadores para o Desenvolvimento Tecnológico), é referenciada a participação de IT's como parceiros de pleno direito nos consórcios a constituir para o efeito. O incentivo a atribuir, à parte correspondente à participação das IT's, pode assumir uma taxa de comparticipação de 75%.

A Rede de IT's: Situação Actual

Actualmente, a rede de IT's existente em Portugal pode ser analisada segundo a seguinte tipologia: IT's de apoio sectorial e IT's de natureza horizontal. Nas primeiras incluímos os Centros Tecnológicos (CT's) vocacionados para desenvolver as suas actividades numa perspectiva sectorial, e em consequência dotados das valências tecnológicas necessárias a respostas específicas aos seus associados, localizados geograficamente nos distritos com maior concentração de unidades industriais do sector respectivo. No segundo grupo podemos destacar três subcategorias: os Institutos de Novas Tecnologias (INT's) com vocação nacional que privilegiam as tecnologias horizontais com aplicação em sectores industriais diversos e se localizam junto às escolas

superiores; os Centros de Transferência Tecnológica (CTT's) com vocação nacional, que privilegiam a transferência de tecnologias horizontais com aplicação em diferentes sectores industriais; e, por fim, os Pólos Tecnológicos (PT's) e Centros de Incubação (CI's) vocacionados para o apoio logístico, isto é, favorecendo a instalação de empresas e organismos de novas tecnologias (Quadro IV.8).

Quadro IV.8

A Rede das Principais IT's em Portugal (Apoiadas pelo PEDIP)

<p>1. CENTROS TECNOLÓGICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica ⇒ CEVALOR - Centro Tecn. para o Aproveitamento e Valorização das Rochas Ornamentais ⇒ CITEVE - Centro da Indústria Têxtil e Vestuário ⇒ CTC - Centro Tecnológico do Calçado ⇒ CTCOR - Centro Tecnológico da Cortiça ⇒ CTCV - Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro ⇒ CENTIMFE - Centro Tecnológico da Indústria de Moldes e Ferramentas Especiais ⇒ CTMM - Centro Tecnológico das Indústrias de Madeira e Mobiliário de Madeira ⇒ CTIC - Centro Tecnológico da Indústria do Couro
<p>2. INSTITUTOS DE NOVAS TECNOLOGIAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ AIBILI - Associação de Apoio ao Instituto Biomédico da Investigação da Luz e Imagem ⇒ IBET - Instituto de Biologia Experimental e Tecnológica ⇒ ICAT - Instituto de Ciência Aplicada e Tecnologia (FC - UL) ⇒ ICTPOL - Instituto de Ciência e Tecnologia dos Polímeros ⇒ IDIT - Instituto de Desenvolvimento e Inovação Tecnológica ⇒ INEGI - Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial ⇒ INESC - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores ⇒ INOVA - Instituto de Inovação Tecnológica dos Açores ⇒ ITEC - Instituto Tecnológico para a Europa Comunitária ⇒ ITIME - Instituto de Tecnologia e Inovação para a Modernização Empresarial ⇒ IPN - Instituto Pedro Nunes ⇒ UNINOVA - Instituto de Desenvolvimento de Novas Tecnologias (UNL)
<p>3. CENTROS DE TRANSFERÊNCIA TECNOLÓGICA</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ AEMITEC - Associação para a Inovação Tecnológica e Qualidade ⇒ AESBUC - Associação para a Escola Superior de Biotecnologia ⇒ CBE - Centro de Biomassa para a Energia ⇒ CCE - Centro de Conservação de Energia ⇒ CPD - Centro Português de Design ⇒ IDITE - Instituto de Desenvolvimento e Inovação Tecnológica do Minho ⇒ ISQ - Instituto de Soldadura e Qualidade ⇒ INTERG - Instituto de Energia ⇒ NOVOTECNA - Associação para o Desenvolvimento Tecnológico ⇒ UNESUL - Associação Universidade - Empresa do Sul
<p>4. PARQUES E PÓLOS TECNOLÓGICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ LISPOLIS - Associação para o Pólo Tecnológico de Lisboa ⇒ PARQUE DA MUTELA - Parque Tecnológico da Mutela ⇒ TAGUSPARK - Parque de Ciência e Tecnologia de Lisboa (Oeiras)

Fonte: ME (1995) - *Inovação na Indústria - Imperativo Vital para a Competitividade*, Cad. PEDIP, nº 3, Nov.

SECT (1995) - *Guia de I&D em Portugal*, SECT-MPAT

A intervenção da rede de IT's desenvolve-se em três vertentes principais: na valorização industrial do conhecimento, na difusão de técnicas e tecnologias e na prestação de serviços.

F. Veloso (1996)³⁸ propõe uma tipologia interessante de classificação da rede de IT's existente com base nos seguintes critérios: competências tecnológicas (com competências/sem competências), âmbito de actuação (regional/nacional) e orientação para o mercado (difusão/inação) - Quadro IV.9.

Quadro IV.9
Classificação das IT's em Portugal

Designação da IT	Orientação para o Mercado	Âmbito de Actuação	Competência Tecnológica
Centros Tecnológicos	Difusão	Regional	Com
Centros de Transferência	Difusão	Nacional	Com
Institutos de Novas Tecn.	Inovação	Nacional	Com
Pólos Tecnológicos	Difusão	Regional	Sem
Centros de Incubação	Inovação	Regional	Sem

Fonte: ITEC (1996) - *O Financiamento Público da Inovação Tecnológica - Proposta para uma Estratégia de Investigação*, Documento apresentado no 1º Encontro Nacional de IT's (mimeo)

É esta rede de IT's que vai ser alvo do estudo empírico a realizar no capítulo V da presente tese.

4.3. O Sistema Científico e Tecnológico Nacional: Situação Actual

4.3.1 - Diagnóstico: Principais Problemas e Constrangimentos

Apesar das alterações que afectaram o nosso SCT após 1986, persistem ainda problemas estruturais e culturais cuja solução se advinha complexa. Os factores responsáveis por tais dificuldades foram identificados por Caraça (1993)³⁹, a saber:

- a não existência de uma tradição científica e tecnológica, muito especialmente na actividade empresarial;

- a existência de uma cultura académica dominante que resiste à interacção com a indústria;
- o relativo desconhecimento público e político da situação actual do SCT, bem como a insensibilidade à importância do seu contributo para o desenvolvimento económico e social do país;
- o baixo nível de educação e formação profissional;
- a natureza intrínseca da estrutura produtiva, em que sectores mais dinâmicos do processo de crescimento são caracterizados por baixa intensidade tecnológica associada ao respectivo produto final, bem como por reduzida exigência em termos de qualificação da mão-de-obra;
- a não adequação do modelo organizativo do SCT no que respeita à execução, em organismos públicos, de actividades de I&DE, impondo uma intervenção do Estado maioritariamente de natureza vertical no domínio da ciência e tecnologia;
- o modelo de financiamento público das actividades de C&T seguido no passado ainda recente, condicionando o crescimento do SCT às políticas de desenvolvimento dos diversos sectores socio-económicos e desfavorecendo a interacção entre as diferentes entidades intervenientes;
- a carência de mecanismos e acções de difusão e coordenação da informação sobre actividades científicas e tecnológicas, nomeadamente sobre os programas nacionais e comunitários de I&DE, bem como o fraco apoio aos potenciais participantes.

Os examinadores da OCDE (1993)⁴⁰ vêm reforçar estes problemas no 2º exame à PCT em Portugal, afirmando que não são de fácil resolução:

- falta de capacidade em I&D da indústria transformadora, tanto em termos de despesa como de pessoal qualificado;
- falta de apoio governamental directo à I&D industrial básica e pré-competitiva;
- insuficiência ao nível de técnicos qualificados, tanto nas infraestruturas de C&T como na indústria;
- estruturas industriais caracterizadas por um grande número de PME's e predomínio de uma produção de baixa intensidade tecnológica nos sectores tradicionais;
- ênfase na investigação académica, que tende a ser fundamentalmente teórica;
- uma cultura académica dominante que resiste à interacção com a indústria;
- rigidez no sistema de investigação universitário que dificulta a sua adaptação às necessidades do país;

- falta de equipamento e instrumentos modernos de I&D e, quando estes existem, o financiamento é insuficiente para suportar os seus custos de manutenção e funcionamento;
- envelhecimento da população académica em certos estabelecimentos de investigação pública;
- concentração geográfica da capacidade nacional de I&D, principalmente na área de Lisboa e Vale do Tejo.

Estes problemas reflectem-se, não só mas também, nos dados estatísticos e indicadores de C&T. Assim, vejamos: Portugal apresenta um nível de investimento nas actividades de I&D inferior à generalidade dos países membros da CE. Tal situação abrange quer a parte das despesas de I&D no PIB - 0.61% em 1990 e 0.71% em 1992 - quer o peso do pessoal afecto às actividades de I&D na população activa - 2.5‰ em 1990 e 2.8‰ em 1992. No entanto, ao analisarmos o SCT, importa também fazer referência às “Outras Actividades Científicas e Técnicas” (OAC&T) que, juntamente com as actividades de I&DE, constituem as denominadas “actividades de ciência e tecnologia”. De facto, a I&DE não é mais do que a “ponta do iceberg”⁴¹, visto que as OAC&T contribuem significativamente para a difusão dos conhecimentos científicos e tecnológicos gerados (ou importados) pelo SCT na sociedade em geral, potenciando o alargamento da base do “iceberg de C&T”. Aquilo que um país desenvolvido gasta em OAC&T é cerca de 3 a 4 vezes mais do que gasta em I&DE, ao passo que Portugal gastava apenas duas vezes mais em 1986 (a despesa em I&DE representava 0.45% do PIB enquanto a despesa em OAC&T constituía cerca de 0.96% do PIB). De salientar que os dados referentes a este indicador deixaram de ser tratados para todos os sectores de execução a partir dessa data (só existem dados disponíveis para o sector empresas), pelo que seria necessária informação adicional para uma análise mais profunda e rigorosa.

A situação é particularmente desfavorável se analisarmos indicadores referentes aos quatro sectores institucionais habitualmente considerados - Estado, Ensino Superior, Empresas e IPsFL. De facto, “uma das características do SCT português é a debilidade das ligações e sinergias entre o financiamento e a execução da I&DE”⁴². O Ensino Superior e os laboratórios do Estado eram os principais sectores de execução de I&D, sendo financiados, na maior parte da sua actividade, por fundos públicos. Podemos referir, no entanto, o aumento do peso do Ensino Superior (43% em 1992 contra 36% em 1990) e uma diminuição do peso do sector Estado (25.5% em 1990 contra 22.1% em 1992) ao nível da repartição da despesa em I&DE por sector de execução. As empresas

executavam uma parte muito reduzida do esforço de I&D nacional (21.7% em 1992 contra 26.1% em 1990) e, basicamente, através do autofinanciamento, sendo as transferências do Estado para apoio à execução de investimento empresarial muito reduzidas. O financiamento empresarial das actividades de I&DE, sendo baixo em 1990 (27% do total), diminuiu em 1992 para 20%, constituindo-se assim o Estado como o grande financiador das despesas em I&DE (61.8% do total em 1990). As IPsFL (grosso modo, podem ser assimiladas às IT's) cresceram a uma taxa muito elevada nos últimos anos, sendo que Portugal detém a maior percentagem de despesa de I&DE executada por tais instituições - 12.4% em 1990 e 13.2% em 1992 - no seio da OCDE (temos valores de 6.4% para a Irlanda, 4.0% para o Reino Unido, 2.2% na Holanda e 4.1% no Japão em 1990). O financiamento de tais instituições centrou-se nos fundos do Estado (34.5% em 1992 contra 13.4% em 1990), seguido a alguma distância pelos fundos do estrangeiro (26.4% em 1992 contra 16.5% em 1990), onde se incluem as contribuições da CE associadas aos programas estruturais, e pelos fundos próprios (25.1% em 1992 contra 38.1% em 1990).

Assim, em termos de repartição do esforço de I&D, vemos que o sector público executa cerca de 2/3 das actividades a nível nacional, representando as instituições privadas e as empresas o restante terço - o que se apresenta como uma inversão da situação dos países desenvolvidos. No que concerne aos recursos humanos, a repartição pelos vários sectores institucionais tem um padrão muito semelhante ao da execução de despesa, facto compreensível se tivermos em conta o peso maioritário dos custos de pessoal na estrutura das despesas de I&D. Mas, em termos da repartição dos efectivos, o peso do sector público é ainda mais notório do que no caso da despesa em I&DE, correspondendo agora a quase 4/5 do total.

A fragilidade da situação portuguesa ganha especial significado se analisada em termos internacionais, nomeadamente se comparada com algumas pequenas economias europeias de dimensão semelhante, como as economias belga, finlandesa, norueguesa, austríaca e holandesa (Quadro IV.10).

Quadro IV.10

Indicadores de I&DE - Análise Comparativa (1990)

País		DI&DE/PIB (%)	Pessoal I&DE/ Pop. Activa (‰)	Financiamento da DI&DE	
				Estado	Empresas
CE	Alemanha	2.81	14.3*	34.1	63.3
	Bélgica	1.69	9.3	27.6	70.4
	Dinamarca	1.54*	8.5*	45.5*	46.8*
	Espanha	0.81	3.8*	46.8*	47.8*
	França	2.42	12.0	48.2	43.5
	Grécia	0.47*	2.4*	68.9*	19.4*
	Holanda	2.06	9.9*	41.8*	53.5*
	Irlanda	0.91	6.6**	29.0	60.0
	Itália	1.30	6.0	51.5	43.7
	Reino Unido	2.21	9.8**	35.8	49.4
	<i>Portugal</i>	<i>0.61</i>	<i>2.5</i>	<i>61.8</i>	<i>27.0</i>
EFTA	Áustria	1.41	6.7*	44.3	53.2
	Finlândia	1.88	10.2***	35.3*	62.2*
	Islândia	1.06	9.3	65.8	23.9
	Noruega	1.86*	9.4*	50.8*	45.6*
	Suécia	2.85*	11.9*	38.4*	58.2*
	Suíça	2.86*	14.2*	22.6*	74.5*
Outros	Canadá	1.41	8.2*	44.0	40.8
	Estados Unidos	2.77	-	47.1	50.6
	Japão	3.07	14.1	17.9	73.1

Legenda: * - 1989; ** - 1988; *** - 1987

Fonte: SEFOR/INICT (1993)

Por fim, de salientar que as actividades de I&DE são caracterizadas por assinaláveis assimetrias regionais que se organizam em duas linhas de fractura: a que separa a região de Lisboa e Vale do Tejo de todas as outras regiões; e a que separa as três regiões - Norte, Centro e Lisboa e Vale do Tejo - das restantes quatro - Alentejo, Algarve e Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira⁴³. No entanto, esta disparidade não é de surpreender se considerarmos que a I&D é uma variável extremamente concentrada, exigindo a acumulação de recursos humanos, científicos e técnicos, por forma a potenciar as sinergias desejáveis.

4.3.2 - As Características que Persistem...

Apesar da “alteração do regime de funcionamento do SCT por alturas de 1986”⁴⁴, que já tínhamos estabelecido em termos político-institucionais, e que podemos reforçar em termos estatísticos (Quadro IV.11) pela observação do crescimento da despesa total em I&DE e concomitantemente do aumento dos recursos humanos globais afectos a I&DE, não podemos deixar de apontar as características do nosso SCT que persistem e que não constituem mais do que o resultado dos problemas identificados por Caraça (1993) e OCDE (1993). Nota-se, mesmo, um certo “regredir” nos números de 1992 em relação às expectativas e aos impactos esperados das iniciativas lançadas “pós-1986”.

Assim, podemos caracterizar, em termos genéricos, o nosso SCT como:

- um “sistema” C&T suportado e financiado pelo exterior;
- um “sistema” C&T impulsionado pelo lado da oferta;
- um “sistema” (?) C&T fragmentado e dividido com fraca articulação inter-institucional;
- um “sistema” C&T com fraco envolvimento empresarial, onde a inovação ainda não é encarada como uma arma estratégica para o desenvolvimento económico.

Estas afirmações merecem comentários adicionais.

Quadro IV.11

Evolução das Despesas e Recursos Humanos em I&DE em Portugal

Ano	DI&DE/PIB (%)	Pessoal I&DE/ Pop Activa (‰)
1978	0.32	1.57
1980	0.34	n.d.
1982	0.35	n.d.
1984	0.4	2.0
1986	0.45	2.25
1988	0.5	2.4
1990	0.61	2.5
1992	0.71*	2.8

Legenda: n.d. - não disponível

* - Cálculos com a série de deflatores anterior à alteração da fórmula de cálculo do PIB de 1991 (INE). Com a nova série, o valor em 1992 é apenas 0.63% do PIB.

Fonte: SEFOR/JNICT (1993)

Em primeiro lugar, a actividade do nosso SCT parece estar a ser financiada muito substancialmente pela CE, o que provocará dificuldades em termos do seu planeamento e estabilidade futuros. Como nos diz R. Maurel na reunião de síntese do 2º exame da OCDE à PCT em Portugal: "...o fracasso em aumentar o orçamento nacional de I&D nas mesmas proporções pode afectar a segurança, a estabilidade e independência dos programas de I&D"⁴⁵. Efectivamente, os fundos estruturais são limitados e têm uma natureza transitória, pelo que é necessário que as autoridades nacionais aumentem o financiamento orçamental das actividades de I&D, de forma a não perderem a autonomia da sua política científica e tecnológica.

Em segundo lugar, o SCT português tem sido essencialmente impulsionado pelo lado da oferta. Basta recordarmos o caso do programa CIENCIA, um programa de "science and technology push" orientado fundamentalmente para a formação de recursos humanos avançados e para a criação de infraestruturas, sem uma articulação estratégica com as necessidades da procura. Assim, Portugal encontra-se equipado para responder à procura por parte da indústria, mas provavelmente descurou e antecipou-se a essa procura que ainda não se desenvolveu de forma plena. Os examinadores da OCDE tecem mesmo uma série de sugestões para gerar tal procura, a saber:

- promover o interesse público pela ciência através da imprensa e dos media;
- criar empresas de transferência de tecnologia que actuem como interface entre a universidade e a indústria;
- encorajar actividades de I&D industrial através de incentivos fiscais;
- apoiar os doutorados na sua deslocação permanente ou temporária para a indústria, com o Estado a subsidiar os salários durante um certo período;
- encorajar jovens investigadores a desenvolver os seus próprios negócios;
- desenvolver empresas de capital de risco;
- encorajar grandes empresas estrangeiras a deslocar os seus centros de I&D para Portugal.

Daqui resulta, como é óbvio, um sistema científico e tecnológico fragmentado e dividido com um fraco grau de cooperação inter-institucional, nomeadamente entre as universidades e os laboratórios do Estado, por um lado, e a indústria, por outro. E, a capacidade criativa de um sistema (que se traduz, em termos sociológicos, como um conjunto de elementos unidos de maneira coerente por laços significativos e por relações causais de interdependência entre cada um dos seus elementos

constitutivos, sendo que o todo não é certamente igual ao somatório das partes) depende não só do número e qualidade dos seus elementos, mas também da natureza e qualidade das interações que se estabelecem entre eles. No SCT nacional é necessário potenciar as interações entre os diferentes actores, fortalecendo as sinergias existentes e criando autênticas “redes” de inovação. No entanto, as redes não se estabelecem por decreto, pelo que será necessária a existência de estruturas institucionais específicas e de uma estratégia global e coordenada para atingir tal propósito. As IT's foram criadas, em parte, com esse objectivo - será que estão a conseguir atingi-lo?

Por fim, a fraca participação das empresas em actividades de C&T e, em particular, em actividades de I&DE, constitui um dos principais pontos fracos do SCT nacional. O tecido empresarial português é profundamente dualista, com o predomínio de sectores tradicionais com baixos níveis de intensidade tecnológica e com um peso importante de PME's (têxtil, calçado, derivados de floresta,...) e, simultaneamente, com a existência de um número reduzido de sectores industriais que, no seu processo de crescimento, foram obrigados a desenvolver capacidades próprias de projecto bem como de I&D (química, electrónica, mecânica de precisão,...). A indústria portuguesa satisfaz as suas carências científicas e tecnológicas principalmente através da importação de tecnologia (a saber, equipamentos e maquinaria), visto que a I&D e a inovação não são vistas como armas estratégicas de actuação no mercado e de melhoria de competitividade. Num estudo sobre “Inovação na Indústria Portuguesa” (GEP-MIE, 1992), o principal factor de inovação referido pelas empresas inquiridas foi, de facto, a “compra de equipamento”, situando-se a I&D entre os factores menos importantes (13º lugar na hierarquia). Estamos perante um problema económico-financeiro, mas também e essencialmente, cultural e de protagonismo empresarial. Como afirma Pavitt (1993), “o modelo de mudança técnica baseado simplesmente na adopção de novas máquinas e respectivas instruções de utilização, seguido de melhorias de produtividade resultantes automaticamente da experiência na produção, não é mais adequado. Ignora o investimento em capital intangível que é necessário não apenas para operar a maquinaria, mas para proceder à sua escolha, melhorar o seu desempenho, desenvolvê-la e para constituir a base de actividades de elevado valor acrescentado no futuro. Por outras palavras, tal modelo ignora a importância do stock de recursos necessários para gerar e gerir as ‘capacidades tecnológicas’ e ignora também a aprendizagem deliberada e consciente necessária para acumular tais recursos”⁴⁶.

Os examinadores da OCDE referem as seguintes recomendações no sentido de aumentar o potencial tecnológico da indústria portuguesa:

- implementação de um sistema de apoio ao emprego de pessoal de I&D nas PME's;
- apoio às PME's ao nível dos custos da contratação de I&D a organizações infraestruturais;
- lançamento de um esquema de apoio a projectos de I&D para todas as empresas;
- concessão de incentivos fiscais de 150% para o aumento da despesa em I&D nas empresas;
- implementação de um esquema de consultoria financiado para apoiar as PME's em áreas cruciais como o design, controlo de qualidade, gestão da produção, adopção de novo equipamento, marketing, entre outras.

Apesar das melhorias verificadas no período pós-1986, podemos concluir que a política científica e tecnológica tem sido levada a cabo, nos últimos anos, através da implementação de acções isoladas e reformas pontuais, sem existir um fio condutor de todo o processo de desenvolvimento científico e tecnológico do país. Além do mais, a articulação e integração desta política com outros aspectos da acção governamental - nomeadamente com a política industrial - tem sido diminuta, conduzindo a uma fraca coordenação institucional entre os diversos actores envolvidos no processo de inovação. De salientar, a este nível, a fraca articulação entre os programas PEDIP e CIENCIA. Os examinadores da OCDE chamam a atenção para a necessidade de construção de um "plano coordenador" baseado numa estratégia coerente de longo prazo. Para além do processo de planeamento, abarcando a escolha e selecção de prioridades, é também essencial a sua conjugação com um processo de controlo e avaliação das políticas, programas e projectos na área da ciência e tecnologia.

Em termos globais, actualmente, a nossa PCT encontra-se próxima do espírito dos "anos 70", descrito no capítulo precedente, onde se procura a afirmação de uma verdadeira política de inovação. Isto apesar de existirem alguns "nichos" de excelência no nosso SCT que se encontram numa fase mais avançada mostrando-se activos na cena internacional - a "crosta de excelência" de que nos fala J. Caraça (1993).

4.3.3 - Em Direcção a um SNI?

Portugal encontra-se no seio dos países que, pela prioridade que tiveram que atribuir à solução de outros problemas económicos, sociais e políticos, não tiveram ainda a possibilidade, o tempo e os recursos para construir os seus sistemas de inovação. Possui, como é óbvio, um sistema educativo e, parcialmente, um sistema científico, tecnológico e de formação, tem um determinado número de empresas inovadoras ou, pelo menos, detentoras de capacidades tecnológicas apreciáveis, mas não tem ainda um autêntico sistema local ou nacional de inovação. É, assim, necessário concentrar os esforços na construção de um SNI onde as IT's poderão ser de importância fundamental, operacionalizando a sua capacidade para a preparação de todo um conjunto de “intermediários” e/ou “agentes de inovação”, condições indispensáveis na dinamização de tal sistema.

Neste âmbito, surge uma questão essencial: será possível construir um SNI quando o motor da nossa economia está no exterior? Será que deveremos adoptar a estratégia referida de construção de um SNI próprio ou deveremos promover uma estratégia de complementaridade com outros SNI's?

NOTAS DO CAP. IV

- ¹ Petrella, R. (1990), *Portugal: Os Próximos 20 Anos*, vol. VII, Lisboa, Fund. Calouste Gulbenkian, p. 1
- ² Guimarães, R.; Martins, M. (1989), *Indústria Portuguesa: Que Futuro?*, AIP, p. 18
- ³ Vários, *Portugal e o Estado Novo 1930-1960*
- ⁴ Rosas, F. (1995), *História de Portugal - O Estado Novo*, Lisboa, Editorial Estampa, Direcção de J. Mattoso
- ⁵ Rosas, F. (1995), op. cit., p. 463
- ⁶ Vários, op. cit.
- ⁷ Neste âmbito é de referir o Plano de Médio Prazo (1977/80).
- ⁸ Vários, op. cit
- ⁹ Guimarães, R.; Martins, M. (1989), op. cit.
- ¹⁰ Petrella, R. (1990), op. cit.
- ¹¹ Temos por exemplo a criação do LNEC (1946), do INII (1957) e da JEN (1958).
- ¹² Ruivo, M. B. (1991), *Science Policies in Portugal in International Perspective: 1967-87*, Dissertação para a obtenção do grau de Dct, Universidade de Manchester
- ¹³ O período 1974-78 constitui a fase subsequente à Revolução de Abril, com forte agitação política, social e económica e com características peculiares, pelo que B. Ruivo não a considera na análise da evolução da política científica (apesar desta não ser inexistente).
- ¹⁴ OCDE (1986), *Reviews of National Science and Technology Policy - Portugal*, Paris, OCDE
- ¹⁵ Caraça (1993), op. cit., p. 186
- ¹⁶ OCDE (1993), *Reviews of National Science and Technology Policy - Portugal*, Paris, OCDE
- ¹⁷ Caraça, J. (1993), op. cit.
- ¹⁸ Foram já implementados quatro programas plurianuais - 1º PQ (1984-87); 2º PQ (1987-91); 3º PQ (1991-94); 4º PQ (1994-98).
- ¹⁹ JNICT (1993), *Study of the Impact of Community RTD Programmes on the Portuguese S&T Potential*, Lisboa (abarca o período de operação dos dois primeiros PQ's - 1986-91)
- ²⁰ Ver Moreno, C. (1994), *As Empresas em Portugal: O Esforço de Inovação Tecnológica e a Participação em Programas Comunitários*, Dissertação para a obtenção de grau de mestre em "Economia e Gestão de Ciência e Tecnologia" (ISEG-UTL)
- ²¹ Caraça, J. (1993), op. cit., p. 158
- ²² SECT-MAPT (1989), *Programa CIENCIA*, p. 35

²³ OCDE (1993), op. cit.

²⁴ Salomon, J.J. (1989), *Crítérios para uma Política de Ciência e Tecnologia - De um Paradigma a Outro*, *Colóquio Ciências*, nº 4, Lisboa, Jan./Abr. 1989, p. 94

²⁵ Salomon, J.J. (1989), op. cit. p. 94

²⁶ MIE (1989), *PEDIP: Objectivos, Estrutura e Enquadramento no Regulamento Comunitário e na Política Industrial Portuguesa*, Lisboa, p. 38

²⁷ INETI (1990), *As Infraestruturas Tecnológicas: Elementos Essenciais do Processo de Inovação*, Estudos PEDIP

²⁸ INETI (1990), op. cit., p. 35

²⁹ INETI (1990), op. cit., p. 58

³⁰ INETI (1990), op. cit., p. 87

³¹ INETI (1990), op. cit., p. 89

³² INETI (1990), op. cit., p. 115

³³ INETI (1990), op. cit., p. 102

³⁴ MIE (1993), *A Avaliação do PEDIP e a Competitividade da Indústria Portuguesa*, Seminário

³⁵ MIE (1993), op. cit.

³⁶ MIE (1994), *PEDIP II: Um Instrumento ao Serviço da Competitividade da Indústria Portuguesa*, Cadernos PEDIP, Abr. 1994

³⁷ MIE (1994), op. cit., p. 12

³⁸ Veloso, F. (1996), *A Auditoria Tecnológica nas Empresas: Um Modelo a Aplicar pelas IT's*, Dissertação para a obtenção do grau de mestre em "Economia e Gestão de Ciência e Tecnologia", ISEG-UTL (mimeo)

³⁹ Caraça (1993), op. cit.

⁴⁰ OCDE (1993), op. cit.

⁴¹ Mateus, A. et al (1995), *Portugal XXI - Cenários de Desenvolvimento*, Bertrand Editora

⁴² OCDE (1993), op. cit.

⁴³ JNICT (1991), *Política Científica e Tecnologia para os Anos 90*, JNICT

⁴⁴ Caraça (1993), op. cit., p. 132

⁴⁵ OCDE (1993), op. cit.

⁴⁶ Pavitt (1993), *Technological Accumulation and Industrial Growth*, p. 201

CAP. V - CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DAS INFRAESTRUTURAS TECNOLÓGICAS EM PORTUGAL - UMA ABORDAGEM EMPÍRICA

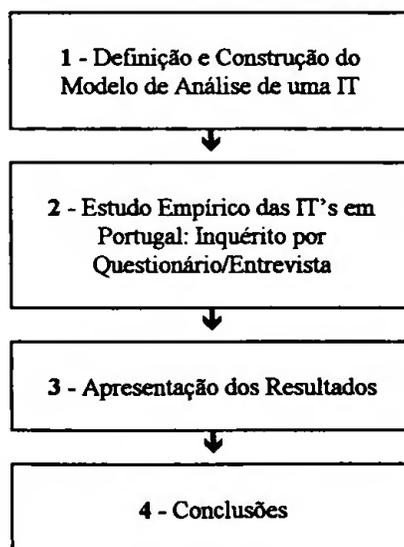
5.1. Objectivos e Metodologia

O objectivo do presente capítulo é efectuar uma caracterização das Infraestruturas Tecnológicas (IT's) em Portugal e, simultaneamente, tecer algumas considerações acerca do seu desempenho na transferência e difusão de tecnologia para a indústria, nomeadamente para as PME's.

A metodologia seguida comportou quatro etapas. Na primeira procurou construir-se um modelo básico de caracterização e avaliação do desempenho de uma IT, salientando as respectivas dimensões e indicadores críticos. Este modelo serviu de base ao estudo empírico constituído por dois vectores essenciais: envio de um questionário a uma amostra representativa das IT's apoiadas no âmbito do PEDIP e realização de entrevistas aos respectivos directores gerais. A terceira etapa consistiu na sistematização e apresentação dos resultados obtidos, à qual se seguiu a extracção das respectivas conclusões (Fig. V.1).

Fig. V.1

Metodologia da Investigação



5.2. Modelo de Análise - Caracterização e Avaliação do Desempenho de uma IT

Na definição e construção do modelo de caracterização e avaliação do desempenho de uma IT, no qual assenta o estudo empírico realizado, baseámo-nos nas etapas metodológicas propostas por Lazarsfeld¹: representação sincrética do conceito, especificação das dimensões críticas, escolha dos indicadores e elaboração de índices. Na última fase, devido à natureza abrangente e complexa do nosso objecto de estudo, optámos pelo mero estabelecimento de relações qualitativas entre as variáveis como forma de operacionalizar o modelo, e não pela construção rigorosa de índices quantitativos.

Schwartz, Irvine, Martin, Pavitt e Rothwell², num estudo realizado no SPRU durante 1981 com o objectivo de avaliar o apoio governamental à investigação industrial na Noruega, basearam-se nas seguintes dimensões críticas relacionadas com sistemas de investigação colectivos: financiamento; selecção de programas de I&D; pessoal; serviços; utilizadores; output e implementação dos resultados. Estas dimensões foram decompostas em indicadores que serviram de base à recolha de informação empírica via entrevistas estruturadas a industriais e investigadores. O modelo proposto para a caracterização e avaliação do desempenho de uma IT baseia-se numa abordagem semelhante, com as devidas adaptações à realidade do nosso país e aos objectivos do presente estudo.

5.2.1 - Especificação das Dimensões Críticas

Para a análise de uma 'IT' (conceito já abordado no capítulo III) foram consideradas as seguintes *dimensões* críticas:

- **Competências** - extensão e âmbito das competências da IT a nível tecnológico, potenciadas pelas vertentes humana e organizacional.
- **Financiamento** - fontes e nível de financiamento da IT, reflectindo o grau de dependência da instituição em relação ao Estado e o seu papel enquanto instrumento de política tecnológica e industrial.
- **Utilizadores (Necessidades)** - identificação e classificação dos principais clientes da IT (utilizadores efectivos) e análise dos mecanismos de avaliação das necessidades e segmentação do mercado-alvo (utilizadores potenciais).

- **Actividades** - extensão e âmbito das actividades externas desenvolvidas pela IT, desde a prestação de serviços técnicos até ao desenvolvimento de projectos de I&D.
- **Rede (Ligações ao Exterior)** - frequência e intensidade das relações da IT com outras instituições nacionais ou estrangeiras, nomeadamente o grau de interacção com universidades e laboratórios públicos assim como o âmbito e extensão da cooperação com outras IT's.

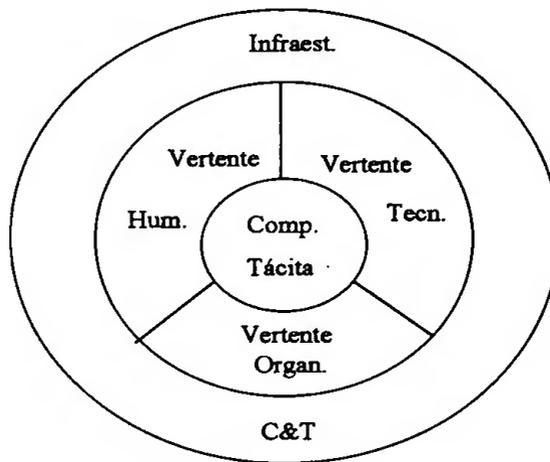
5.2.2 - Análise das Dimensões - Questões para Investigação

1ª Dimensão: 'Competências'

As competências são consideradas como o conjunto de saberes - *saber-fazer* - existentes na IT resultantes de processos contínuos de aprendizagem e acumulação de conhecimentos. O relatório TEP³ considera quatro processos distintos de aprendizagem: o *aprender-fazendo* ("learning-by-doing") em que se aumenta a eficiência da produção com a repetição; o *aprender-utilizando* ("learning-by-using") em que se aumenta a eficiência da utilização de sistemas complexos; o *aprender-interagindo* ("learning-by-interacting") em que se envolvem utilizadores e produtores numa interacção que resulta em inovação; o *aprender-aprendendo* ("learning-by-learning") onde a capacidade das instituições absorverem conhecimentos e inovações depende da sua experiência de aprendizagem anterior estimulada pelo desenvolvimento de actividades de I&D, formação e outros investimentos intangíveis. No que concerne às IT's são de salientar os processos *aprender-aprendendo*, resultantes das actividades internas de regeneração e criação de competências e *aprender-interagindo*, resultantes da interacção com centros de saber, nomeadamente universidades, laboratórios públicos e outras IT's a nível nacional ou internacional.

O conceito 'competências' é aqui entendido de uma forma ampla, visto que incorpora diversas vertentes interligadas entre si: a vertente tecnológica complementada e potenciada pelas vertentes humana (formação) e organizacional (gestão/marketing). Podemos ainda diferenciar, no seio das competências tecnológicas da IT, uma componente tácita e específica que deriva do contexto concreto em que ocorrem os processos internos de aprendizagem e acumulação de saberes. Por fim, estas competências não podem ser vistas isoladamente, estando em interacção com a infraestrutura científica e tecnológica circundante (Fig. V.2).

Fig. V.2
As Competências da IT



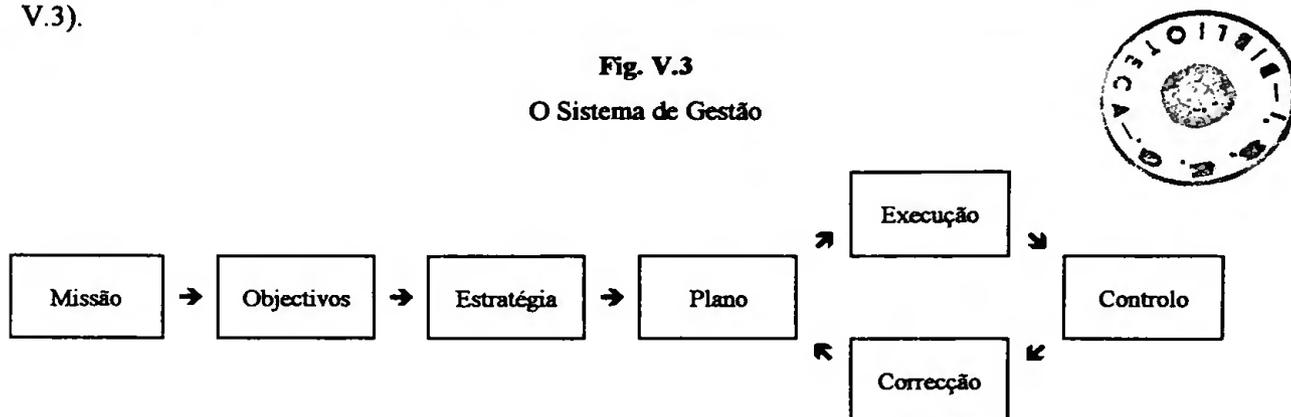
Fonte: Autio, F.; Laamanen, T. (1995), Measurement and Evaluation of Technology Transfer: Review of Technology Transfer Mechanisms and Indicators, *Int. Journal of Technological Management*, 10, 7/8 (Adaptado)

Iremos classificar as competências tecnológicas das IT's de acordo com as seguintes categorias⁴: competências mono-tecnológicas, associadas à excelência técnica num certo domínio e competências pluri-tecnológicas, em que intervêm diversas competências, por vezes complementares. Por sua vez, as áreas tecnológicas de actuação das IT's serão enumeradas de acordo com a classificação proposta pelo PEDIP (Subprograma 1.2): automação, domótica, microelectrónica, optoelectrónica, tecnologias de informação, tecnologias energéticas, novos materiais, biotecnologia e química fina e técnicas do ambiente e sistemas de segurança.

Como podemos observar, as competências de uma organização não podem apenas ser analisadas do ponto de vista tecnológico em sentido estrito, visto que resultam de um conjunto complexo de elementos em interacção e do efeito alavanca exercido pelos mecanismos de gestão. A vertente organizacional (gestão/marketing) das IT's é quase sempre ignorada em estudos desta natureza, pelo que irá aqui merecer especial relevância.

J. Schotte (Andersen Consulting)⁵ afirma que a gestão das RTO's (IT's) num mundo em contínua mudança exige técnicas de gestão apropriadas e a adopção de um sistema global de gestão (Fig. V.3).

Fig. V.3
O Sistema de Gestão

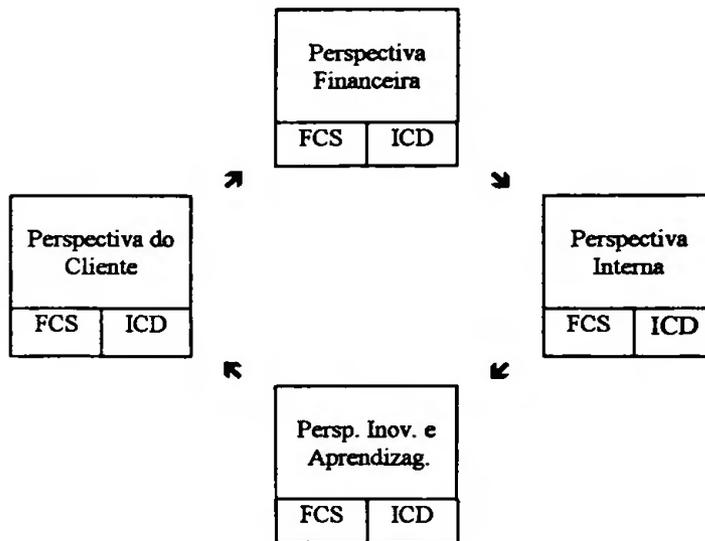


Fonte: CE (1993) - *The Future of RTO's in Europe*, CE

As IT's, como qualquer organização, deverão definir a sua missão - "...qualquer enunciado de uma missão deve reflectir três vectores: oportunidade, competência e comprometimento; ao contrário, fracassará na sua meta final, no seu propósito fundamental e na sua prova definitiva"⁶ -, que será posteriormente traduzida num conjunto de objectivos. Após a realização de um diagnóstico interno e externo, e com base nos objectivos estabelecidos, será escolhida a estratégia a adoptar - o conjunto dos principais objectivos políticos capazes de guiar e orientar o comportamento global da organização a longo prazo. Esta efectiva-se em três linhas de força: "define a concepção global da actividade, determina o percurso a seguir na procura de oportunidades relevantes e fornece regras de decisão para a selecção de oportunidades"⁷. Por fim, segue-se a implementação e controlo dos planos de acção derivados da opção estratégica tomada pela organização.

J. Schotte⁸ defende a utilização de indicadores de desempenho como forma de avaliar e controlar a execução dos planos de acção. Para tal, propõe um modelo estabelecido por Kaplan e Norton (1992) - "*Balanced Scorecard*" - onde a construção dos indicadores de desempenho resulta de um processo constituído por duas etapas: primeiro são estabelecidos "Factores Críticos de Sucesso" (FCS) a partir da missão, objectivos e estratégia da IT; depois são definidos "Indicadores-Chave de Desempenho" (ICD) que permitem medir o grau de realização dos factores críticos de sucesso. Este modelo compreende quatro perspectivas complementares: a perspectiva financeira, a perspectiva interna, a perspectiva do cliente e a perspectiva de inovação e aprendizagem (Fig. V.4).

Fig. V.4
"Balanced Scorecard"



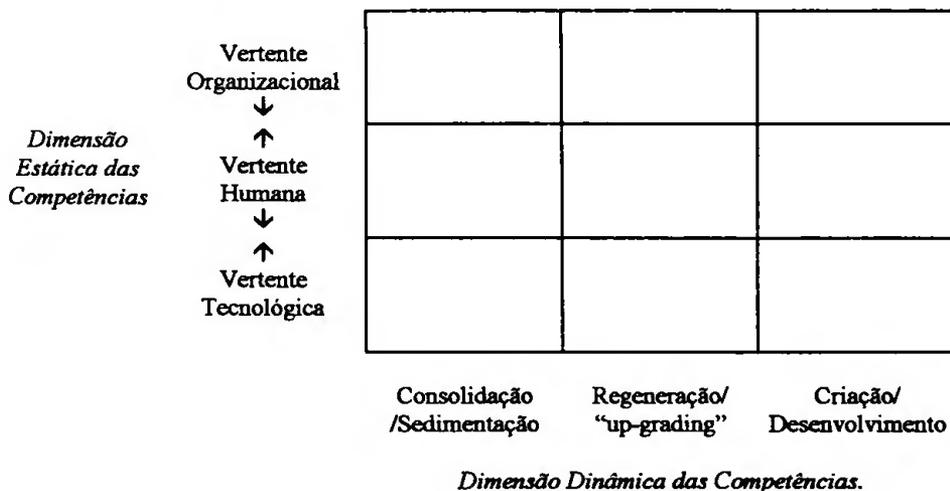
Fonte: CE (1993) - *The Future of RTO's in Europe*, CE

O processo de gestão é ainda constituído por duas funções adicionais: a organização e a direcção. Por organização entende-se o acto de organizar actividades diversas, a disposição de meios para atingir os fins colectivos e a integração dos diversos membros numa unidade coerente. A estrutura organizacional é afectada pelos objectivos que a organização pretende atingir, pelo ambiente onde ela actua, pela tecnologia que utiliza para realizar as suas funções e tarefas e pela estratégia que escolheu para atingir os objectivos propostos, podendo assumir várias formas: funcional, por produtos, por projectos, por processo, por áreas geográficas, por clientes ou matricial. Por sua vez, a direcção compreende os processos de liderança, motivação e comunicação prevalentes no seio de uma dada organização. Como afirma P. Drucker, a liderança "...não consiste apenas no carisma, no assumir de um papel ou na elaboração de pensamentos grandiosos, mas antes em agir, e o imperativo primordial, quanto a esta acção, é rever a missão com o propósito de reorientá-la, estruturá-la, organizá-la e, depois, abandoná-la"⁹.

Convém ter presente que as organizações de C&T apresentam características únicas e necessidades específicas relativamente aos restantes tipos de organização, o que acarreta como consequência que as funções de gestão sejam qualitativa e/ou quantitativamente diferentes daquelas que ocorrem nos restantes sectores da actividade económica¹⁰.

As competências da IT não devem apenas ser abordadas numa perspectiva estática mas sim dinâmica, pelo que devem ser pensadas a três níveis: sedimentação e consolidação, regeneração e “up-grade” e desenvolvimento e criação de novas competências. Estas competências - *saber-fazer* - são materializadas e operacionalizadas através da sua transformação em capacidades - *fazer-com-saber* - que dependem da aptidão e maturação de conhecimentos e estão directamente associadas ao benefício para o utilizador. Podemos, assim, construir uma *grelha de competências*, conjugando a ‘dimensão estática’ com uma ‘dimensão dinâmica’ (Fig. V.5).

Fig. V.5
Grelha de Competências



Surgem, assim, diversas *questões* relevantes no que concerne às competências das IT's em Portugal, a saber:

- Quais as competências tecnológicas das IT's? Como é que tais competências se complementam e são potenciadas pelas vertentes humana e organizacional? Que mecanismos de regeneração/ “up-grading” e criação/desenvolvimento de competências existem no seio das IT's? Qual o posicionamento das IT's na *grelha de competências* definida?
- Qual o modelo de gestão adoptado pelas IT's? Será que existe um modelo único aplicável a todas as IT's? E, neste âmbito, quais os mecanismos de planeamento (missão, objectivos, estratégia), organização (estrutura organizacional), direcção (liderança, motivação) e controlo (avaliação) utilizados pelas IT's?

- Que instrumentos de promoção da imagem e oferta da IT (marketing) são utilizados?

2ª Dimensão: 'Financiamento'

O financiamento das IT's em Portugal constitui uma dimensão crítica de caracterização destas instituições uma vez que reflecte o seu grau de dependência em relação ao Estado e o seu papel enquanto instrumento de política industrial e tecnológica.

Num inquérito às IT's¹¹, realizado com o objectivo de hierarquizar as diversas linhas de acção propostas no "Livro Verde da Inovação"¹², o "Financiamento da Inovação" foi o factor mais referido pelas infraestruturas inquiridas, tanto em termos de relevância para as IT's como de relevância geral. No que concerne à relevância para a indústria portuguesa, a linha de acção privilegiada foi a "Inovação nas Empresas, especialmente nas PME's", seguida de perto pelo "Financiamento da Inovação" que constituiu o segundo factor mais indicado.

Bozeman e Crow (1991)¹³, no projecto NCRDP ("National Comparative R&D Laboratory Project") que decorreu ao longo do período 1984-89, pretenderam desenvolver uma nova tipologia para a análise dos laboratórios de I&D nos EUA. A classificação apresentada baseia-se em duas coordenadas essenciais: a influência do mercado (economia) e a influência do Estado (política) - Fig. V.6.

Na determinação do nível de influência do Estado no comportamento dos laboratórios de I&D foi utilizado um indicador de dependência de recursos públicos: na 1ª fase do NCRDP, os autores basearam-se na "percentagem de financiamento público das organizações de I&D"; na 2ª fase do projecto, utilizaram três indicadores adicionais: "percentagem do orçamento de I&D fornecida directamente pelo governo", "percentagem de equipamento e infraestruturas científicas e técnicas financiadas directamente pelo governo" e "percentagem de equipamento e infraestruturas científicas e técnicas financiadas indirectamente pelo governo".



Fig. V.6
Tipologia dos Laboratórios de I&D

		Nível de Influência do Estado		
		Baixa	Moderada	Elevada
Nível de Influência do Mercado	Baixa	"Private Niche Science"	"Mixed Source Science"	"Public Science"
	Moderada	"Private Science and Technology"	"Mixed Source Science and Technology"	"Public Science and Technology"
	Elevada	"Private Technology"	"Mixed Source Technology"	"Public Technology"

Fonte: Bozeman, B., Crow, M. (1991) - R&D Laboratories in the USA: Structure, Capacity and Context, *Science and Public Policy*, vol. 18, nº 3

A dependência dos institutos de I&D (e das IT's em particular) em relação ao Estado (que depende, em grande parte, do nível de financiamento público destas instituições) vai influenciar a sua missão, objectivos e estratégia, as actividades desenvolvidas e os resultados obtidos, assim como o seu comportamento no SNI. De facto, as fontes de financiamento reflectem-se no tipo de objectivos prosseguidos e nas funções desenvolvidas pelas IT's: objectivos/funções de *interesse público* vs objectivos/funções de *carácter comercial*¹⁴. As primeiras dependem do financiamento público e são constituídas pelas actividades internas das IT's que de outra forma não seriam levadas a cabo: actividades de regeneração e criação de competências e actividades de prospecção e diagnóstico de mercado. Na maioria dos países europeus existem três grandes objectivos subjacentes ao financiamento público das RTO's (IT's)¹⁵, a saber: incremento das competências das IT's através da promoção do desenvolvimento de novas tecnologias horizontais; fomento e estímulo à transferência e difusão de tecnologia para as PME's; determinação rigorosa das necessidades efectivas do mercado-alvo.

Existem três fontes de financiamento genéricas das IT's a nível europeu, e que foram consideradas no estudo empírico:

- fundos públicos (regionais, nacionais, comunitários);
- contribuições dos associados (voluntárias ou estatutárias);
- recursos próprios (contratuais).

Podemos, assim, construir uma *grelha do financiamento* com base em duas dimensões: 'funções/actividades da IT' vs 'fontes de financiamento' (Fig. V.7).

Fig. V.7
Grelha do Financiamento

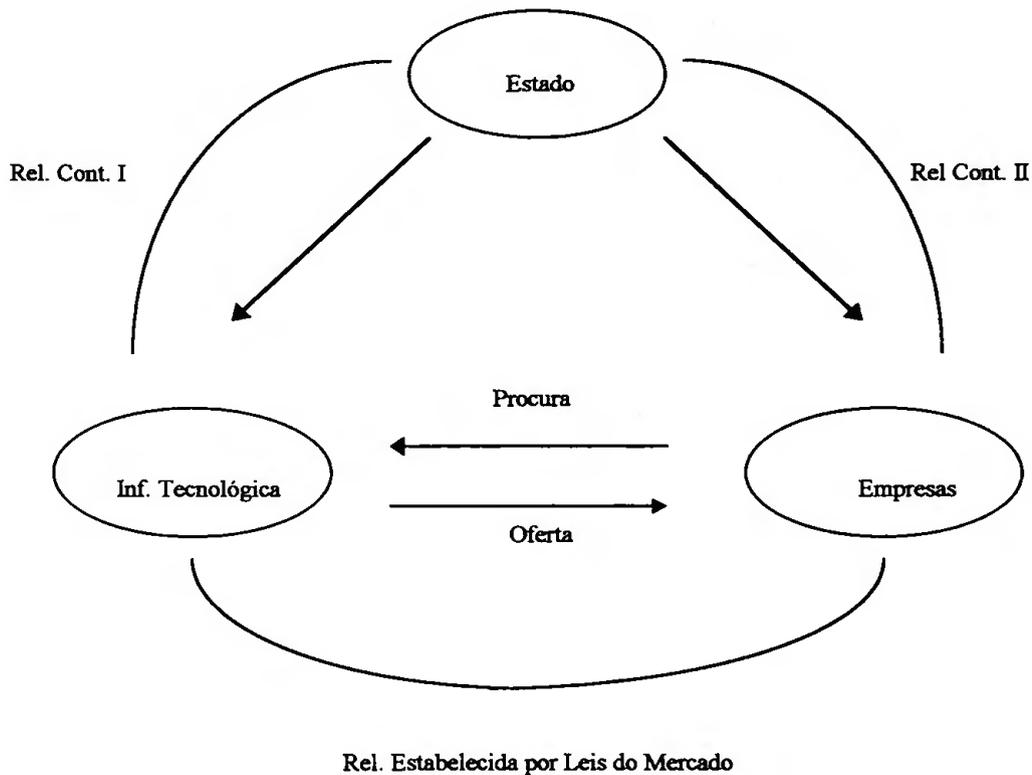
<i>Fontes de Financiamento</i>	Fundos Públicos		
	Contribuições Associados		
	Recursos Próprios		
		Funções Int. Público (Activ. Internas)	Funções Int. Comercial (Activ. Externas)
<i>Funções/Actividades</i>			

Como podemos observar, está aqui subjacente uma perspectiva de financiamento por actividades/resultados, em oposição à tradicional perspectiva de financiamento baseada nos custos. Podemos, assim, afirmar que o financiamento de uma IT deverá basear-se nos seguintes factores¹⁶: financiamento directo do Estado, financiamento indirecto por mecanismos de mercado e receitas próprias da IT derivadas de actividades não financiadas pelo Estado. Por sua vez, o financiamento directo do Estado é composto por três parcelas: financiamento para desenvolver actividades internas, fundos para manutenção da estrutura mínima e estímulo ao autofinanciamento (perspectiva dos "matching funds").

Esta proposta baseia-se numa relação tripartida entre o Estado, as IT's e as empresas, por forma a assegurar a maximização da eficiência e da equidade decorrentes da intervenção pública¹⁷ (Fig. V.8).

Fig. V.8

Dimensionamento do Financiamento em Função de uma Relação Tripartida



Fonte: ITEC (1996) - *O Financiamento Público da Inovação Tecnológica: Proposta para uma Estratégia de Investigação*, Documento apresentado no "1º Encontro Nacional de IT's" (mimeo)

Neste contexto, surgem diversas *questões* que parecem essenciais no que concerne ao financiamento das IT's em Portugal, a saber:

- Quais as principais fontes de financiamento das IT's?
- Qual a taxa de cobertura (receitas vs custos) média das IT's?
- Qual a opinião dos responsáveis das IT's (directores gerais) acerca do futuro das instituições que lideram? Quais as suas principais preocupações?
- Qual a viabilidade futura das IT's com a diminuição tendencial do financiamento público (nomeadamente, no caso de Portugal, com o fim do QCA 1994-1999) ? Será que as IT's terão capacidade para sobreviver e autosustentar-se por si próprias?

- Que modelos de financiamento alternativos podem ser apresentados para as IT's? Existe legitimidade para o financiamento público das IT's? Sob que formas se deverá exercer (financiamento baseado nos custos vs financiamento baseado nas actividades/resultados)?
- Qual o posicionamento das IT's na *grelha de financiamento* definida?

3ª Dimensão: 'Utilizadores'

A dimensão 'utilizadores' diz respeito ao mercado das IT's, onde podemos identificar os utilizadores efectivos (clientes) e os utilizadores potenciais (grupo-alvo) dos serviços destas instituições. Como refere J. Bilhim (1995), "a estratégia organizacional tem tanto mais hipóteses de obter êxito quanto mais o seu ponto de partida se centrar nos utilizadores - aquilo que lhes é útil, os seus valores, as suas realidades. A grande prova da inovação é aquilo que ela faz pelos seus utilizadores. Daí que a estratégia empresarial seja, sempre, por natureza, orientada para o mercado e, na realidade, impulsionada por ele"¹⁸.

P. Drucker, numa entrevista a P. Kotler, questiona-o acerca do conceito de 'marketing' no âmbito das organizações sem fins lucrativos, ao que o autor responde: "as tarefas mais importantes (...) dizem respeito ao estudo e segmentação do mercado, à escolha dos grupos-alvo que se querem servir, à conquista de uma posição conveniente dentro do mercado e à criação de um serviço que satisfaça as necessidades desse segmento"¹⁹. Deste modo, cada IT deverá levar a cabo actividades internas de prospecção e auditoria do mercado com o objectivo de estudar e analisar as necessidades do grupo-alvo e proceder à sua segmentação, como base para a definição das suas actividades externas e para o estabelecimento dos instrumentos de abordagem dos utilizadores.

O sector empresarial em geral, e especialmente o grupo das PME's, é bastante heterogéneo e diversificado, apresentando necessidades e capacidades distintas e carecendo, assim, de diferentes mecanismos de abordagem e diferentes estratégias de colaboração/interacção. C. Coehoom, B. Nootboom e Ad Van Der Zwaan (1992), ao analisarem a performance dos Centros de Inovação regionais instituídos pelo governo holandês com o objectivo de estimular a transferência de tecnologia para as PME's, tiveram como preocupação essencial a especificação do grupo-alvo de

tais institutos: "How can the target group be segmented according to firms' needs for guidance in the adoption process and their response to actions that IC's can take?"²⁰.

As variáveis de segmentação utilizadas foram: potencial de inovação ("innovative potential"), grau de conhecimento tácito ("tacitness of knowledge"), inovação de produto/processo ("process/product innovation"), capacidade de pesquisa ("search capability"), capacidade vertical ("vertical capability"), capacidade de rede ("network capability") e capacidade de absorção ("absorption capability"). Com base na taxonomia proposta por Pavitt (1984)²¹ - sectores "dominados pelos fornecedores", sectores "escala intensivos", sectores "baseados na ciência" e "fornecedores especializados" - os autores pretenderam realizar uma segmentação do mercado das PME's seguidoras do ponto de vista tecnológico ("technology-following small firms") que constituísse o embrião de um plano de marketing para os Centros de Inovação (Quadro V.1).

Quadro V.1

Segmentação de Mercado (Adoptada e Adaptada da Tipologia de Pavitt)

Tipo de Segmento	Sectores Típicos	Dimensão Empresas	Potencial de Inov.	Inov. Produto/ Processo	Conhecimento Tácito	Capacidade de Pesquisa	Capacidade de Rede	Capacidade Vertical	Capacidade de Absorção
<i>Domina- dos pelos Fornec.</i>	Têxteis, Papel, Couro,...	Pequena	Limitado	Processo	Sim	Baixa	?	Fornec.	Limitada
<i>Escala Intensi- vos</i>	Alimen- tação, Aço,...	Grande	Elevado	Processo	Limitado	Elevada	Elevada	Fornec.	Elevada
<i>Fornec. Especia- lizados</i>	Máquin., Instru- mentos,..	Pequena	Elevado	Produto	Sim	Baixa	?	Utilizad. e Fornec.	Limitada
<i>Baseados na Ciência</i>	Química, Biotecn., Elect.	Grande Pequena	Muito Elevado	Produto Processo	Não	Elevada	?	Utilizad.	Elevada

Fonte: Nooteboom et al. (1992) - The Purpose and Effectiveness of Technology Transfer to Small Businesses..., *Technology Analysis & Strategic Management*, vol. 4, nº 2

O segmento dos “Fornecedores Especializados” pareceu constituir o segmento-alvo dos CI's, uma vez que detem um elevado potencial de inovação, mas onde estão também presentes obstáculos derivados do elevado grau de conhecimento tácito e das limitadas capacidades de pesquisa e absorção.

No entanto, na sua tese de doutoramento “The Dutch Innovation Centers: Implementation of Technology Policy or Facilitation of Small Enterprises?” (1995)²², C. Coehoom, ao aplicar a metodologia referida à realidade holandesa, verificou que os resultados atingidos divergiam da taxonomia estabelecida por Pavitt, concluindo que é necessária uma investigação aprofundada no que concerne às etapas metodológicas estabelecidas.

Apesar dos resultados, a hipótese subjacente ao estudo descrito - necessidade de segmentação do grupo-alvo dos CI's - é considerada válida e é, aliás, confirmada por outros autores. J. P. Kalff, na conferência “The Future of RTO's in Europe” (1993)²³ afirma que as RTO's devem abarcar estudos relacionados com a “Segmentação das PME's” como parte integrante das suas actividades de marketing. Os grupos-alvo destas organizações devem ser constituídos por *clusters* de PME's com interesses/necessidades comuns em produtos, tecnologias e mercados interligados.

Rothwell (1991)²⁴ apresenta também uma proposta de segmentação das PME's tendo como base as suas necessidades de conhecimento externo e fontes de inovação, que vai ser utilizada na classificação dos clientes das IT's no estudo empírico efectuado, a saber:

- PME's subcontractadas por outras empresas para a produção de componentes (“subcontractors”) - a tecnologia utilizada deriva essencialmente dos clientes e a maioria não desenvolve actividades formais de I&D;
- Pequenas empresas tradicionais que operam em sectores maduros (“traditional small firms”) - a tecnologia utilizada é produzida exogenamente pelos fornecedores de materiais e equipamento; a maioria não desenvolve actividades formais de I&D, mas algumas estão envolvidas em actividades de desenvolvimento incremental e design;
- Pequenas empresas modernas que desenvolvem estratégias de nicho (“modern niche strategy small-firms”) - desenvolvem alguma actividade formal de I&D intra-muros mas necessitam de complementar os seus recursos internos com inputs derivados de fontes externas;

- Novas empresas de base tecnológica (“new technology based firms”) - operam em tecnologias líderes e, apesar de se basearem essencialmente no conhecimento gerado internamente, desenvolvem ligações tecnológicas estratégicas com entidades externas: universidades, laboratórios públicos e outros institutos de investigação.

Podemos então afirmar, com o autor, “...*the more or less all would-be innovative SME's will require technical inputs of one kind or another from external sources if they are to sustain their technological dynamism and market competitiveness.*”²⁵. No entanto, as categorias de PME's enumeradas têm diferentes capacidades e necessidades em termos de conhecimento externo, o que apela a um papel importante e diferenciado por parte das organizações infraestruturais. Esta relação pode envolver actividades tão distintas como: transferência directa de tecnologia, controlo de qualidade, formação e desenvolvimento de competências, informação acerca dos avanços tecnológicos, informação acerca dos mercados, apoio ao nível de patentes e licenças, apoio ao nível de normas e regulamentos, informação acerca de esquemas de assistência do sector público, apoio ao nível da gestão, nomeadamente gestão de tecnologia, etc.

As necessidades dos utilizadores nem sempre estão bem definidas, articuladas e consciencializadas por estes, tendo aqui as IT's um papel a desempenhar. Citando Justman e Teubal (1995)²⁶, “...é necessário um esforço colectivo, não apenas para coordenar, mas também para articular a oferta e a procura das capacidades tecnológicas relevantes. Isto incorpora uma dimensão estática (descobrir que elementos da infraestrutura devem ser desenvolvidos, quem deve cooperar com quem e em que sequência) e uma dimensão dinâmica (adequar as capacidades de forma a satisfazer as necessidades das empresas e redefinir tais necessidades em termos das novas capacidades disponíveis).” No que concerne à distinção proposta pelos autores entre IT básica e IT avançada, os utilizadores potenciais da IT básica podem não ter conhecimento ou consciência da existência de novas capacidades (problema de identificação e consciencialização das necessidades) ao passo que os utilizadores potenciais da IT avançada podem ser incapazes de definir as suas necessidades sem participarem activamente na criação de capacidades (problema de determinação de necessidades).

Tais necessidades, que podem não estar consciencializadas e articuladas pelos utilizadores, não correspondem apenas a carências tecnológicas em sentido estrito, mas também a lacunas no plano

organizacional (gestão), comercial (marketing) e de recursos humanos qualificados (formação). E, uma vez que estas dimensões estão fortemente interligadas, as actividades da IT têm que abarcar todos estes vectores. Kovaks (1992)²⁷ defende mesmo que a modernização tecnológica só conduzirá a uma melhoria de resultados se as empresas forem capazes de explorar adequadamente as possibilidades proporcionadas pelos investimentos em novas tecnologias, o que exige uma mudança no plano da organização e dos recursos humanos. Corado Simões (1995) vem corroborar esta ideia ao afirmar que “...a competitividade empresarial exige muito mais do que a existência de capacidade tecnológica em sentido estrito, especialmente quando esta é encarada apenas como sinónimo de *hardware*. A articulação entre as dimensões comercial, organizacional e tecnológica da empresa requer uma nova visão onde os conceitos de intenção estratégica, de aprendizagem e investimento imaterial assumam um papel decisivo.”²⁸

Com base nos dois vectores referidos - ‘grau de articulação/consciencialização das necessidades’ e ‘âmbito das necessidades’ -, podemos construir uma *grelha das necessidades* (Fig. V.9).

Fig. V.9
Grelha das Necessidades

Âmbito das Necessidades	Gestão			
	Marketing/ Design			
	Formação			
	Tecnologia			
		Necessidades articuladas e definidas	Necessidades conhecidas e desarticuladas	Necessidades desconhecidas e desarticuladas
		Grau de Articulação das Necessidades		

No que concerne aos utilizadores das IT's em Portugal, estamos perante duas *questões* distintas mas interligadas, a saber,

- Quais os utilizadores efectivos (clientes) dos serviços das IT's? Quais as suas características essenciais (sector, dimensão, localização geográfica, propriedade do capital,...)?
- Quais os utilizadores potenciais (grupo-alvo) dos serviços das IT's? Quais os mecanismos utilizados na avaliação das suas necessidades? Quais os instrumentos de segmentação do mercado-alvo? Quais as formas de abordagem privilegiadas? Existe uma estratégia delineada a priori com o objectivo de atingir um certo segmento em detrimento de outro(s) ou de satisfazer certa(s) necessidades consideradas primordiais? Existe um esforço de articulação das necessidades dos utilizadores, ou as IT's apenas se limitam a responder às solicitações dos clientes?

4ª Dimensão: 'Actividades'

As actividades desenvolvidas pelas RTO's na Europa podem ser agrupadas de acordo com as seguintes categorias²⁹:

- I&D, colectiva ou contratual;
- Assistência técnica;
- Formação;
- Normalização e certificação.

No estudo empírico referente à realidade portuguesa, e no que diz respeito às actividades externas, vamos adoptar uma tipologia mais ampla, a saber:

⇒ Investigação & Desenvolvimento (I&D): engloba a Investigação Aplicada - trabalhos originais efectuados com vista à aquisição de novos conhecimentos com uma finalidade ou objectivo pré-determinado³⁰ - e o Desenvolvimento Experimental - utilização sistemática de conhecimentos existentes, obtidos através da investigação e/ou 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.³¹ A Investigação Fundamental - 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

prática³² - é considerada função preferencial das universidades e de outras instituições a montante das IT's, o que não significa que não possa ser desenvolvida por estas organizações.

⇒ Prestação de serviços técnicos e/ou tecnológicos: integra as denominadas 'Outras Actividades Científicas e Técnicas' (OAC&T) - conjunto de actividades, sem carácter significativamente inovador, cuja realização não se inscreve, única ou principalmente, no âmbito dos projectos de I&D³³ -, tais como a assistência técnica (consultoria técnica), os ensaios e testes, a normalização e certificação, a difusão de informação técnica, entre outras.

⇒ Consultoria em gestão e marketing: abarca a divulgação de informação e o apoio ao nível da implementação de sistemas de gestão nas áreas estratégica, comercial, de organização da produção, entre outras.

⇒ Formação: abrange as actividades de transmissão de conhecimentos como forma de valorização dos recursos humanos.

Na análise das actividades externas das IT's iremos considerar dois vectores - o 'âmbito das actividades' e a 'dimensão temporal das actividades' - que irão servir de base à construção de uma *grelha de actividades* (Fig. V.10). A construção desta *grelha* tem subjacente a *grelha das necessidades* estabelecida aquando das actividades de prospecção do mercado (utilizadores).

O 'âmbito das actividades' abrange as áreas de gestão, marketing/design e de formação em adição à área técnica/tecnológica em sentido estrito. De facto, qualquer sistema de apoio à inovação e competitividade das PME's, se pretende ser eficaz, deve estar apto a fornecer uma ampla gama de inputs: tecnológicos, comerciais, de gestão e de formação (Rothwell, 1991)³⁴. Uma das conclusões do estudo realizado pelo CEDE (Centro de Estudos e Documentação Europeia) sobre "Inovação e Gestão em PME's Industriais Portuguesas" aponta precisamente nesse sentido: "As principais barreiras à inovação não decorrem tanto da falta de capacidade tecnológica em sentido estrito, mas sobretudo das limitações nos planos da capacidade empresarial, da gestão comercial e da aprendizagem." (Corado Simões, 1995)³⁵. J.J. Duque Mora (1993)³⁶ defende mesmo a necessidade de desenvolvimento de um "Plano de Apoio à Gestão" como parte integrante dos serviços das RTO's (IT's). Este plano abarcaria uma análise compreensiva das técnicas, modelos e sistemas de gestão para a indústria, englobando uma diversidade de vertentes: gestão global, gestão de recursos humanos, gestão económico-financeira, gestão técnica/de produção e gestão comercial (marketing).

A intervenção ao nível da gestão constituiria um processo com as seguintes etapas: estabelecimento e divulgação das técnicas e métodos de gestão mais eficientes; desenvolvimento de um modelo de gestão e sua adaptação à situação específica da empresa; implementação e utilização dos novos métodos e técnicas de gestão no quotidiano da empresa.

Na definição da 'dimensão temporal das actividades' podemos utilizar a classificação das actividades das IT's proposta por J. Salcedo (1996)³⁷:

- actividades que correspondem a necessidades imediatas das empresas, nomeadamente empresas industriais;
- actividades que se situem "algo à frente" das necessidades imediatas das empresas, e que poderão corresponder a interesses industriais dentro de 2 anos;
- actividades de exploração preliminar de resultados de investigação, com o intuito de explorar vias para o desenvolvimento de tecnologias e protótipos avançados que possam vir a corresponder a oportunidades industriais num horizonte temporal de 3-5 anos.

Fig. V.10
Grelha de Actividades

<i>Âmbito das Actividades</i>	Gestão			
	Marketing/ Design			
	Formação			
	Tecnologia			
		Actividades Referentes a Nec. Imediatas	Actividades Referentes a Nec. Curto Prazo	Actividades Referentes a Nec. Méd./Longo Prazo
		<i>Dimensão Temporal das Actividades</i>		

Surgem-nos, assim, as seguintes *questões* referentes às actividades das IT's em Portugal:

- Qual o *mix* ou *portfolio* de actividades/produtos típico das IT's? Qual a proporção de actividades que correspondem a necessidades imediatas da indústria vs actividades de exploração preliminar de resultados de investigação? Qual a complementaridade existente entre a prestação de serviços técnicos vs serviços na área da gestão, marketing e formação? Qual o posicionamento das IT's na *grelha de actividades* definida?
- Qual seria o *portfolio* ou *mix* de actividades óptimo, tendo em conta as vertentes consideradas?
- Será que as actividades desenvolvidas dão resposta às necessidades efectivas dos utilizadores? Ou, pelo contrário, existem lacunas ao nível da provisão de serviços? Tais lacunas devem ser preenchidas pelas IT's ou, em alternativa, devem ser criadas instituições específicas com esse objectivo (por exemplo, ao nível da consultoria em gestão/marketing)?

5ª Dimensão: 'Rede' (Ligações ao Exterior)

A dimensão rede assume extrema importância uma vez que permite analisar o posicionamento das IT's no SCT e, em geral, no SNI, nomeadamente ao nível da cooperação e interacção com outras instituições que operam na área de ciência e tecnologia.

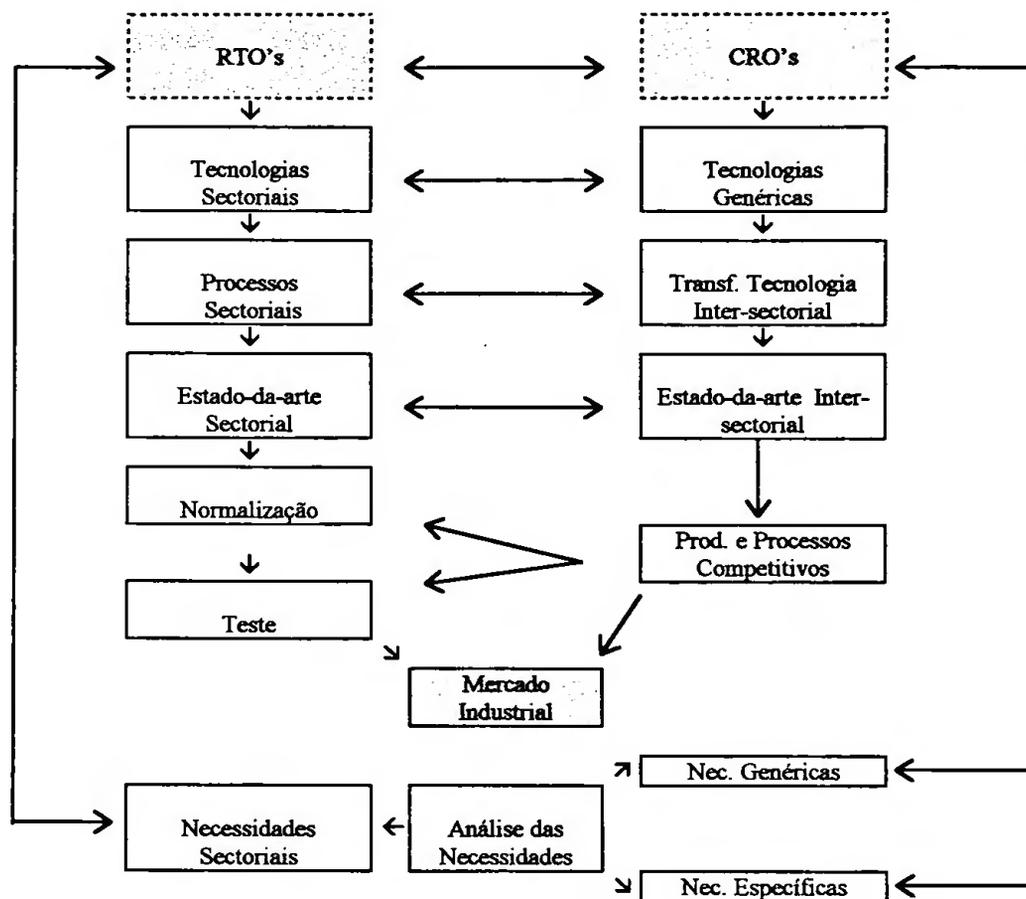
O trabalho em cooperação (rede) propicia as seguintes vantagens: partilha de custos e redução do risco em situações associadas ao desenvolvimento de novas tecnologias, complementaridade em termos de oferta, desenvolvimento de competências e flexibilidade de resposta às alterações da envolvente. De facto, como afirma Gambardella (1992), “ser parte integrante de uma rede e ser capaz de explorar de forma eficaz a informação que aí circula (*aprender interagindo*), tornou-se mais importante que ser capaz de gerar autonomamente novo conhecimento (*aprender aprendendo*).”

A interacção/cooperação entre as IT's e outros actores pode assumir diversas formas, com diferentes graus de frequência, intensidade e formalização/institucionalização: desde os meros contactos pessoais e informais, passando pela troca de informação, intercâmbio de pessoal, subcontratação de serviços e desenvolvimento de projectos de IDT, até à participação em redes institucionalizadas.

Na construção da *grelha das ligações ao exterior (rede)* - (Fig. V.12) - iremos basear-nos nos seguintes vectores: as 'entidades' intervenientes no processo de cooperação e os 'objectivos' de tal cooperação.

As IT's podem interagir com as fontes de conhecimento científico por excelência (universidades e laboratórios públicos) - os fornecedores de conhecimento -, com as empresas e com as outras IT's a nível nacional e internacional. G. Mordchelles-Regnier³⁸ aponta precisamente para as vantagens decorrentes da cooperação entre IT's (ITO's - "Intermediate Technical Organisations"), tanto inter-CRO's ("Contract Research Organisations"), inter-RTO's ("Research and Technology Organisations"), como entre RTO's e CRO's (Fig. V.11). Existem mesmo redes institucionalizadas elucidativas do fenómeno, a saber: a nível nacional, a RECET (Rede de Centros Tecnológicos) em Portugal ou a rede de CTI's ("Centres Techniques Industriels") em França; a nível europeu, a FEICRO ("Federation of European Industrial Cooperation Research Organisations"), a EACRO ("European Association of Contract Research Organisations") e a rede de CRO's do programa SPRINT; a nível sectorial, a "European Network of National Ceramic Laboratories", entre outras.

Fig. V.11
Potencial de Cooperação entre ITO's



Fonte: CE (1993) - *The Future of RTO's in Europe*, CE

A cooperação entre RTO's e CRO's, aplicada ao caso português, pode reflectir a interacção entre Centros Tecnológicos, de ênfase sectorial, e Institutos de Novas Tecnologias e Centros de Transferência, de natureza horizontal e centrados no desenvolvimento de uma ou mais tecnologias.

Os objectivos da cooperação podem ser divididos nas seguintes categorias:

- a criação e regeneração de competências, via acesso a novos conhecimentos;
- o conhecimento e análise do mercado-alvo (necessidades dos utilizadores) como forma de dimensionar a oferta;

- o desenvolvimento de actividades dirigidas às empresas, nomeadamente a prestação de serviços em sentido lato com a correspondente transferência de conhecimentos.

Fig. V.12
Grelha das Ligações ao Exterior (Rede)

<i>Com Quem</i>	Empresas			
	Universid/ Politécnicos			
	Laboratórios Públicos			
	Outras IT's			
		Criação e Regeneração de Competências	Caracterização do Mercado (Necessidades)	Desenvolvimento de Actividades
		<i>Com que Objectivos</i>		

Podemos, assim, levantar as seguintes *questões* no que concerne às ligações ao exterior (rede) das IT's em Portugal:

- Quais as entidades que se relacionam mais frequente e intensamente com as IT's? Quais os objectivos principais de tal colaboração? Isto é, qual o posicionamento das IT's na *grelha das ligações ao exterior (rede)*? Quais as formas de interacção/cooperação privilegiadas?
- Será que as IT's são ainda instituições isoladas ou estão integradas em redes de inovação, desenvolvendo contactos efectivos, permanentes e regulares com os outros actores do SNI?

A Transferência e Difusão de Tecnologia para as PME's

As IT's devem "contribuir significativamente para processos eficazes de transferência e endogeneização tecnológica" e devem "acelerar a inovação e difusão tecnológica, designadamente no seio das PME's"³⁹. Ora, o posicionamento das IT's no seio das diversas dimensões consideradas

condiciona os seus resultados e, logo, a eficiência e eficácia do processo de transferência e difusão de tecnologia para as empresas.

A transferência de tecnologia pode ser considerada como *“the process of promoting technical innovation, through the transfer of ideas, knowledge, devices and artefacts from leading edge companies, R&D organizations and academic research to more general and effective application in industry and commerce”*⁴⁰. Na mesma linha de pensamento, Crow e Bozeman (1991) definem o processo de transferência de tecnologia como *“the transfer of physical devices, processes, know-how or proprietary information about devices or processes from one organization to another”*⁴¹. Autio e Laamanen (1995) afirmam que *“technology transfer is intentional, goal-oriented interaction between two or more social entities, during which the pool of technological knowledge remains stable or increases through the transfer of one or more components of technology”*⁴². Estes autores inserem-se numa *“bridge perspective”* em relação à transferência de tecnologia, enquanto que outros advogam uma *“alliance perspective”* e, outros ainda, propõem uma *“marketing perspective”*⁴³.

A transferência de tecnologia tem que ser vista como um processo interactivo e multidimensional. De acordo com Gibson e Smilor (1991), este processo pode mesmo ser analisado em termos de três níveis de envolvimento:

- desenvolvimento da tecnologia: neste nível, o processo de transferência de tecnologia pode ser quase passivo através de meios como os relatórios científicos e técnicos, artigos de revistas, disquetes, etc;
- aceitação da tecnologia: este nível é mais exigente que o anterior e inclui a responsabilidade de assegurar que a tecnologia se encontre disponível para os potenciais receptores, que estão aptos a compreender e utilizar tal tecnologia;
- aplicação da tecnologia: este nível inclui a utilização lucrativa da tecnologia no mercado, assim como outras aplicações relevantes.

Os autores identificaram ainda quatro variáveis críticas no processo de transferência de tecnologia, que contribuem para a sua eficiência e eficácia (nível de envolvimento mais exigente), a saber:

- interactividade da comunicação: quanto mais interactivas as ligações de comunicação entre os investigadores e utilizadores de tecnologia, melhor sucedida será a aplicação em novos ou melhorados produtos e processos;
- distância geográfica e cultural: quanto maior a proximidade cultural entre os produtores e utilizadores de tecnologia, melhor sucedida será a aplicação em novos ou melhorados produtos e processos;
- ambiguidade tecnológica: quanto menos ambígua (mais codificada) for a tecnologia, melhor sucedida será a sua aplicação em novos ou melhorados produtos e processos;
- motivação pessoal: a aplicação bem sucedida em novos ou melhorados produtos e processos ocorre mais frequentemente quando as organizações produtoras e utilizadoras apoiam e recompensam aqueles que estão envolvidos no processo de transferência.

Assim, surgem diversas *questões* relevantes no que concerne à transferência de tecnologia realizada pelas IT's em Portugal, a saber:

- Quais os principais “resultados” das IT's?
- Será a transferência desses resultados para a indústria, nomeadamente para as PME's, eficiente e eficaz? Será a transferência de tecnologia bem sucedida de acordo com os três níveis de envolvimento definidos por Gibson e Milor, nomeadamente em relação ao nível 3 - aplicação de tecnologia?
- Quais as principais barreiras à transferência de tecnologia detectadas pelas IT's?
- Quais os factores que poderão facilitar a transferência inter-organizacional de tecnologia?

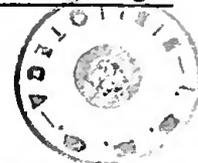
5.2.3 - Escolha dos Indicadores

Por sua vez, estas dimensões foram traduzidas em *indicadores* que possibilitaram a recolha de dados empíricos - (Quadro V.2). Estes são tratados de forma linear e não matricial para facilitar o trabalho empírico - a realização do inquérito por questionário/entrevista -, nomeadamente para uma melhor compreensão das questões por parte dos inquiridos. No tratamento dos resultados, o inquiridor preencherá as grelhas de análise correspondentes a cada dimensão, de acordo com a percepção e subsequente interpretação das respostas obtidas.

Quadro V.2

Das Dimensões aos Indicadores de Caracterização e Avaliação do Desempenho de uma IT

Dimensões	Indicadores
COMPETÊNCIAS	⇨ Áreas tecnológicas estratégicas ⇨ Vertente Humana <ul style="list-style-type: none"> - Nº total de recursos humanos (ETI) - Nível de qualificação - Experiência profissional prévia (industrial vs académica) - Mobilidade dos investigadores/técnicos - Formação/reciclagem dos investigadores/técnicos ⇨ Vertente Organizacional <ul style="list-style-type: none"> - Gestão: <ul style="list-style-type: none"> . Planeamento (missão, objectivos, estratégia) . Organização/Estrutura organizacional . Motivação/Liderança . Controlo/Avaliação - Marketing ⇨ Mecanismos de regeneração e criação de competências
FINANCIAMENTO	⇨ Fontes de financiamento (público, associados, recursos próprios) ⇨ Participações obtidas no âmbito dos programas estruturais ⇨ Estrutura de custos ⇨ Estrutura de proveitos ⇨ Taxa de cobertura dos custos (proveitos/custos) ⇨ Viabilidade futura das IT's
UTILIZADORES	⇨ Número e taxa média anual de crescimento do nº de utilizadores ⇨ Identificação e caracterização dos utilizadores efectivos/clientes: <ul style="list-style-type: none"> - Sector de actividade - Dimensão (nº de trabalhadores) - Localização geográfica (região) - Propriedade do capital (público/privado/estrangeiro) - Tipologia de Rothwell (1991) ⇨ Mecanismos utilizados na avaliação prévia das necessidades dos utilizadores potenciais (conhecimento ou articulação da procura) ⇨ Mecanismos utilizados na segmentação do mercado-alvo ⇨ Abordagem proactiva vs reactiva dos utilizadores potenciais e instrumentos utilizados na promoção da oferta
ACTIVIDADES	⇨ Classificação das actividades desenvolvidas: <ul style="list-style-type: none"> - I&D (interna contratual, comunitária) - Prestação de Serviços Técnicos - Consultoria em Gestão/Marketing - Formação ⇨ Actividades que correspondem a necessidades imediatas e de curto prazo vs. activ. que correspondem a necessidades de médio/longo prazo ⇨ Importância das actividades da infraestrutura para o desenvolvimento tecnológico/humano/organizacional das empresas utilizadoras
REDE	⇨ Existência de relações intensas e regulares com outras instituições de C&T nacionais e internacionais ⇨ Formas de interacção/cooperação privilegiadas ⇨ Principais objectivos da cooperação ⇨ Posicionamento das IT's no Sistema Nacional de Inovação



5.2.4 - Operacionalização do Modelo - As Relações entre as Variáveis

Iremos tentar estabelecer relações qualitativas entre as várias dimensões de caracterização e avaliação do desempenho de uma IT, por forma a operacionalizar o modelo de análise que constituirá a base do trabalho empírico a desenvolver.

Como vimos, as actividades desenvolvidas pela IT, em sentido amplo, podem ser divididas em dois níveis distintos:

- actividades internas que se constituem como actividades desenvolvidas pela IT para a IT e que abrangem duas vertentes essenciais: as actividades de regeneração e criação de competências e as actividades de prospecção do mercado e auditoria tecnológica;
- actividades externas que integram as actividades desenvolvidas pela IT e orientadas para o tecido empresarial que, de acordo com a tipologia estabelecida, abrangem: I&D, prestação de serviços técnicos (ensaios/testes, assistência técnica, normalização/certificação,...), consultoria em gestão/marketing e formação.

As actividades externas de uma IT resultam de um ajustamento entre as suas competências e capacidades e as necessidades dos utilizadores.

As capacidades da IT derivam da operacionalização das suas competências tecnológicas, através do efeito de alavanca da vertente organizacional. Estas, além de serem influenciadas pelo conjunto inicial de recursos da IT, dependem quer das actividades internas de criação e regeneração de competências (projectos internos de I&D, planos de formação internos, etc) - *aprender-aprendendo* - quer das ligações da IT com o exterior - *aprender-interagindo*. A interacção com instituições externas - universidades, politécnicos, laboratórios públicos e outras IT's tanto a nível nacional como internacional - e a conseqüente inserção numa autêntica rede de inovação, pode contribuir efectivamente para o acesso a novos conhecimentos e saberes.

O conhecimento das necessidades dos utilizadores resulta não só das solicitações dos clientes mas essencialmente das actividades internas de prospecção e diagnóstico do mercado uma vez que, as mais das vezes, as necessidades das empresas, nomeadamente das PME's, não estão bem definidas

e articuladas entre si. Estas actividades podem ser realizadas em interacção e cooperação com outras entidades (nomeadamente outras IT's) - rede - aproveitando as sinergias daí decorrentes e como forma de um melhor dimensionamento conjunto da oferta.

Actividades Externas da IT = f (Competências da IT; Necessidades dos Utilizadores)

Competências da IT = f (Recursos físicos, técnicos, humanos e organizacionais iniciais; Actividades internas de criação e regeneração de competências, Ligações ao exterior - Rede)

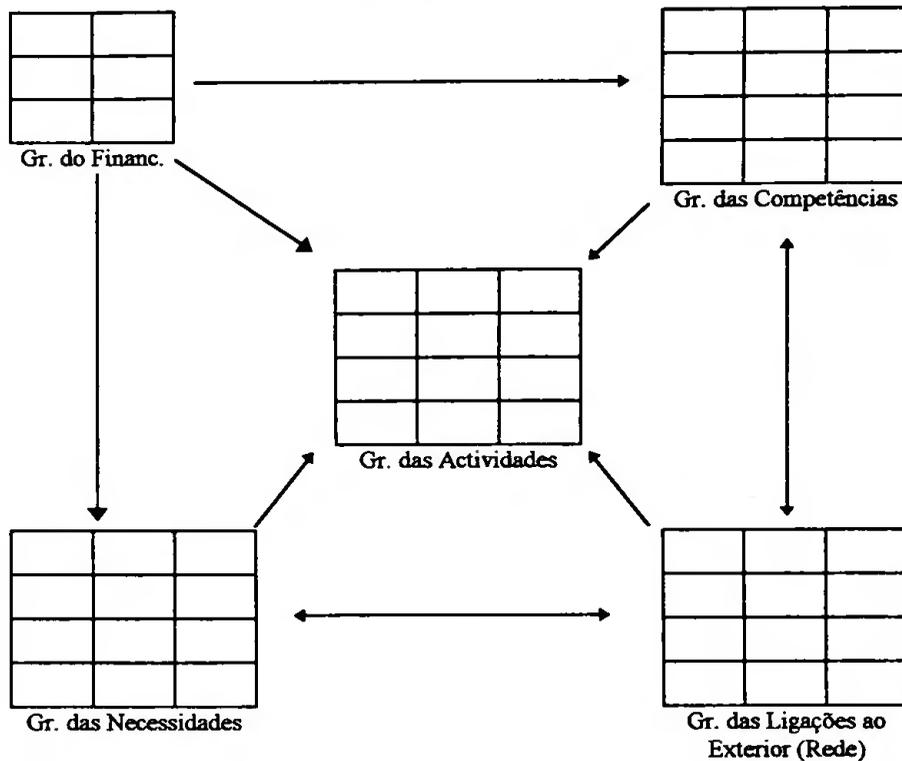
Conhecimento das Necessidades dos Utilizadores = f (Procura/solicitações dos utilizadores efectivos; Actividades internas de prospecção do mercado-alvo; Ligações ao Exterior - Rede)

A dimensão financiamento influencia todo o modelo, permitindo o seu funcionamento efectivo. Do financiamento público depende tanto o grau de desenvolvimento das actividades internas da IT - regeneração e criação de competências e prospecção do mercado-alvo - como o grau em que os utilizadores recorrem aos serviços (actividades externas) da IT. Isto pressupõe, como é óbvio, um modelo de financiamento directo e indirecto às IT's por parte do Estado. De facto, como defende Rothwell (1991), "...a posse de uma infraestrutura de C&T extensa e eficiente não é, por si só, uma garantia de que as necessidades tecnológicas internas das PME's sejam satisfeitas." Para tal, "...serão necessários subsídios públicos para apoiar os processos de pesquisa externa das PME's ou, alternativamente, uma infraestrutura proactiva subsidiada assim como medidas públicas com o objectivo de aumentar o potencial tecnológico interno das PME's".

O funcionamento do modelo no contexto de cada IT vai condicionar os seus resultados e, assim, o sucesso do processo de transferência e difusão de tecnologia para as empresas, nomeadamente para as PME's. Um processo de transferência eficiente e eficaz deverá corresponder ao nível de envolvimento mais exigente do modelo de Gibson e Milor - a aplicação de tecnologia.

As relações descritas entre as variáveis do modelo podem ser sistematizadas através da Fig. V.13., onde são apresentadas as grelhas elucidativas de cada dimensão crítica de caracterização e avaliação do desempenho de uma IT.

Fig. V.13
As Relações entre as Dimensões



Como é óbvio, este modelo é influenciado por diversas variáveis de contexto, que se prendem essencialmente com o sistema nacional de inovação em que se enquadram as IT's - a estrutura e grau de desenvolvimento industrial, as competências e o grau de abertura do sistema universitário, o grau de intervenção do Estado na economia e a própria cultura/mentalidade da sociedade, em geral, e dos empresários, em particular, em relação à ciência, tecnologia e inovação.

5.3. O Trabalho Empírico - Realização do Inquérito por Questionário/Entrevista

Após a definição e construção do modelo de análise, passámos à realização da pesquisa empírica propriamente dita. O procedimento lógico de investigação empírica seguido foi o método da medida (ou análise extensiva)⁴⁴, sendo a técnica escolhida o inquérito por questionário/entrevista. Privilegiaram-se as entrevistas, nas quais é o inquiridor quem formula as perguntas propostas no questionário e regista as respostas do inquirido, em detrimento do mero envio do mesmo pelo correio.

A preparação e realização do inquérito envolveu diversas fases distintas mas inter-relacionadas, a saber:

- planeamento do inquérito, abrangendo a delimitação dos objectivos específicos, a formulação das hipóteses, a construção do plano de observação dos diferentes dados e a escolha da população e da amostra;
- preparação do instrumento de recolha de dados (questionário), que permite traduzir os objectivos específicos numa linguagem acessível às unidades de amostra;
- trabalho no terreno, que engloba a realização das entrevistas com base no questionário/guião de entrevista;
- análise dos resultados, compreendendo o controlo da amostra efectivamente atingida em relação à visada no planeamento, a codificação das respostas, a leitura e tratamento da informação em ordem a controlar o sistema de hipóteses previsto no planeamento e a extracção das conclusões essenciais da investigação;
- apresentação dos resultados, englobando a elaboração dos relatórios dos inquéritos.

A população-alvo do presente estudo é constituída pelo conjunto das Infraestruturas Tecnológicas apoiadas no âmbito do PEDIP, em particular os Centros Tecnológicos, os Institutos de Novas Tecnologias e os Centros de Transferência. Excluiremos os Pólos Tecnológicos e os Centros de Incubação, uma vez que pensamos não constituírem infraestruturas comparáveis às anteriores pela sua natureza e características. Os Centros de Excelência e Unidades de Demonstração não são também considerados visto estarem, a maior parte das vezes, integrados nas infraestruturas referidas e não constituírem unidades autónomas.

Devido a restrições de ordem financeira e temporal do autor, assim como à dificuldade em contactar os potenciais inquiridos - directores-gerais das IT's -, foi estabelecida uma amostra aleatória que serviu de base à realização das entrevistas (Quadro V.3).

Estas tiveram uma duração média de 1 hora e 30 minutos, sendo por vezes facilitada a visita às instalações da instituição.

Quadro V.3

Amostra Aleatória

IT's Apoiadas no Âmbito do PEDIP	População	Amostra
1. Centros Tecnológicos	9	9
2. Institutos de Novas Tecnologias	12	9
3. Centros de Transferência	10	7
Total	31	25

5.4. As IT's no “Sistema de Inovação” em Portugal - Resultados

De acordo com as dimensões e indicadores especificados, iremos procurar responder às questões colocadas aquando da construção do modelo de caracterização e avaliação do desempenho de uma IT.

5.4.1 - Competências

Áreas Tecnológicas Estratégicas de Actuação das IT's

A maioria das IT's inquiridas afirma possuir competências pluri-tecnológicas, sendo de destacar as seguintes áreas estratégicas: ‘Técnicas do Ambiente’ (com uma taxa média de cobertura de 16%), ‘Tecnologias Energéticas’ (14.6%), ‘Automação’ (12%) e ‘Outras’ (13.3%) - Quadro V.4.

Quanto ao tipo de infraestrutura considerada, podemos afirmar que as áreas tecnológicas estratégicas dos Centros Tecnológicos são essencialmente as ‘Tecnologias Energéticas’ (16.7%) e as ‘Tecnologias do Ambiente’ (16.7%); nos Institutos de Novas Tecnologias podemos destacar com igual peso (12.9%) as ‘Tecnologias Energéticas’, a ‘Automação’, os ‘Novos Materiais’ e as ‘Técnicas do Ambiente’; por fim, as áreas tecnológicas privilegiadas pelos Centros de Transferência são as ‘Tecnologias Energéticas’ (15%), as ‘Técnicas do Ambiente’ (20%) e ‘Outras’ (20%).

Quadro V.4
As Áreas Tecnológicas Estratégicas das IT's

Áreas Tecnológicas	Institutos de Novas Tecnologias	Centros Tecnológicos	Centros de Transferência	Total
Automação	12.9%	12.5%	10%	12%
Domótica	3.2%	0%	5%	2.7%
Microelectrónica	6.4%	8.2%	5%	6.7%
Optoelectrónica	9.7%	4.2%	5%	6.7%
Tecnol. de Informação	9.7%	12.5%	10%	10.7%
Tecnologias Energéticas	12.9%	16.7%	15%	14.6%
Novos Materiais	12.9%	12.5%	0%	9.3%
Bioteecn. e Química Fina	9.7%	4.2%	10%	8%
Técnicas do Ambiente e Sistemas de Segurança	12.9%	16.7%	20%	16%
Outras	9.7%	12.5%	20%	13.3%
<i>Total</i>	100%	100%	100%	100%

A Vertente Humana - Os Recursos Humanos das IT's

No que concerne à vertente humana, as IT's possuem um quadro de pessoal flexível e leve, no qual podemos salientar a existência média de 58.6% 'Técnicos/Investigadores', 23.2% 'Pessoal Administrativo', 12.3% 'Bolsiros' e apenas 5.9% 'Dirigentes' (pessoal de gestão) - Quadro V.5. Mais uma vez, são os Institutos de novas Tecnologias que detêm e requerem uma maior quantidade de pessoal, sendo de salientar o elevado peso dos bolsiros na estrutura de recursos humanos destas instituições. No entanto, notam-se grandes discrepâncias entre os institutos, sendo que o INESC apresenta um valor de pessoal similar ao somatório dos restantes.

O número diminuto de recursos humanos efectivos das IT's resulta essencialmente de limitações de ordem financeira. Assim, estas devem procurar deter um quadro de pessoal reduzido mas com as competências-chave necessárias, procurando estar em contacto regular e permanente com centros de saber a nível nacional e internacional, nomeadamente universidades, laboratórios públicos e outras IT's, através da contratação e intercâmbio de pessoal (pessoal flutuante).

Quadro V.5
Os Recursos Humanos das IT's (ETI)

	Inst. Novas Tecnologias		Centros Tecnológicos		Centros de Transferência		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Dirigentes	50	5.6	30.5	5.4	27.5	7.4	108	5.9
Investig./Técnicos	436.6	48.6	398.3	70.8	238.9	64.6	1073.8	58.6
Bolseiros	196.8	21.9	16	2.8	12	3.2	224.8	12.3
Pessoal Administ.	215.6	24	117.8	20.9	91.3	24.7	424.7	23.2
<i>Total</i>	898.9	100	562.6	100	369.7	100	1831.3	100

Fonte: - Abreu, M. (1996) - *Infraestruturas Tecnológicas: Evolução e Situação Actual*, Documento apresentado no "1º Encontro Nacional de IT's" (mimeo)

As fontes de recrutamento privilegiadas das IT's são as universidades (34.5%), a indústria (31%) e outras (nomeadamente recrutamento de pessoal sem experiência prévia) - 24.1%. Existe, neste âmbito, uma diferença assinalável entre os Centros Tecnológicos, por um lado, e os Centros de Transferência e Institutos de Novas Tecnologias, por outro: enquanto que os primeiros privilegiam a indústria (38.9%), os últimos utilizam como fonte de recrutamento essencial a universidade (50%).

52.94% das IT's afirma que os seus investigadores/técnicos participam frequentemente em cursos de formação, 41.18% assume uma participação ocasional enquanto que os recursos humanos de 5.88% destas instituições nunca participaram em actividades desta natureza.

23.5% das IT's inquiridas assume uma mobilidade frequente dos seus investigadores/técnicos; 41.18% afirma que os seus recursos humanos apenas se deslocam ocasionalmente para a indústria, enquanto que 29.4% considera a inexistência de mobilidade do seu pessoal. Este facto é particularmente preocupante uma vez que a transferência de tecnologia é melhor sucedida quando existe uma transferência efectiva dos agentes portadores de conhecimento.

A Vertente Organizacional: O Efeito Alavanca da Gestão?

A maioria das IT's apresenta dificuldades ao nível da gestão que se constitui, as mais das vezes, como uma actividade exercida de forma amadora e não profissionalizada. Logo, não podemos afirmar que existe um modelo de gestão único e generalizadamente adoptado por estas instituições. No entanto, as instituições que trabalham em investigação, desenvolvimento e transferência de tecnologia deveriam delinear um modelo específico, adaptado às suas particularidades.

94.12% das IT's inquiridas afirma efectuar um planeamento estratégico a médio/longo prazo, a maioria das vezes assumido como consequência do DAE (Diagnóstico e Análise Estratégica), documento obrigatório para a apresentação de candidaturas ao PEDIP II. A estratégia das IT's não foi, assim, pensada e planeada *ex-ante*, resultado de uma reflexão profunda acerca do seu posicionamento no SNI, mas sim *a posteriori* resultado de uma imposição governamental e requisito essencial para o acesso a fundos públicos - nomeadamente via Projecto de Consolidação (Subprograma 1 - Medida 1.2). A sua actividade é fundamentalmente orientada por um plano de actividades anual, também obrigatório pelos estatutos, sem uma perspectiva estratégica de médio/longo prazo nem uma visão integrada acerca do futuro.

Neste âmbito, todas as IT's afirmam ter uma missão e um conjunto de objectivos bem definidos, sendo a primeira apresentada na maioria dos casos como "apoiar o desenvolvimento tecnológico e promover a competitividade de determinado(s) sector(es)" ou "constituir um elo de ligação entre a universidade e a indústria". Pode então colocar-se a seguinte questão: será que a missão e os objectivos são conhecidos e estão interiorizados por todos os membros das instituições? Será que são implementados de forma efectiva?

Apenas 41.2% das instituições afirma possuir mecanismos de motivação dos seus membros - estímulos à criatividade dos investigadores e técnicos -, sendo a maioria das respostas positivas oriundas dos Institutos de Novas Tecnologias. No seio das IT's que responderam afirmativamente, podemos destacar os seguintes instrumentos: prémios salariais (71.4%); rotação, envolvimento e exposição dos investigadores/técnicos (28.6%); financiamento da participação em congressos e conferências (28.6%); sabáticas (14.3%) e concursos de ideias (14.3%).

Uma política de direitos de propriedade intelectual e industrial bem definida está apenas presente em 23.5% das IT's, concentrando-se também a maioria das respostas positivas nos INT's. Este facto não constitui surpresa, visto que são estes os institutos que se encontram mais próximos física e culturalmente das universidades, estando as mais das vezes orientados para o desenvolvimento de uma ou mais tecnologias horizontais.

A estrutura organizacional prevalecente na maioria das IT's (35.3%) é a estrutura matricial, resultante da conjugação de uma configuração funcional com uma configuração por projectos. No que concerne às restantes instituições, 23.5% apresenta uma estrutura funcional, 11.8% uma estrutura por projectos e, por fim, 23.5% afirma possuir outro tipo de estrutura. De notar que a estrutura funcional predomina nos CT's, enquanto que a estrutura matricial é característica dos INT's. A estrutura hierárquica das IT's não é muito rígida, sendo a comunicação efectuada tanto vertical como horizontalmente.

94.12% das IT's afirma realizar uma avaliação sistemática do trabalho desenvolvido. No entanto, a actividade de controlo traduz-se, a maior parte das vezes, na avaliação anual do plano de actividades e relatório de contas obrigatória pelos estatutos, sendo a avaliação do desempenho dos recursos humanos, equipas e actividades referida apenas por um número diminuto de instituições. A maioria das actividades de avaliação é realizada no interior da própria IT, sendo que 43.75% afirma recorrer a empresas de consultoria especializadas. A avaliação governamental através do "Tableau de Bord" (GEP - MIE) foi referida por aproximadamente 30% das IT's inquiridas como constituindo um instrumento importante mas ainda não operacional. Assim, podemos concluir que:

- a avaliação das IT's, a nível interno, é mais empírica que planeada e sistemática;
- a avaliação das IT's é essencialmente de cariz orçamental (económico-financeiro), via relatório anual de contas, sendo negligenciadas outras vertentes de ordem "imaterial";
- a avaliação das IT's centra-se principal e quase exclusivamente na eficiência das actividades desenvolvidas - relação inputs/output - e não na eficácia - impacto das actividades ao nível do desenvolvimento tecnológico, organizacional, comercial e humano e da competitividade das empresas utilizadoras;
- a nível global, é necessária uma avaliação da rede de IT's existente por parte do governo - que não se restrinja aos indicadores orçamentais do "Tableau de Bord" - em termos do seu

desempenho e posicionamento no SNI e como parte integrante de uma política bem delineada para estas instituições.

64.7% das IT's afirma possuir um departamento de marketing autónomo como parte integrante da sua estrutura organizacional. No entanto, na maioria dos casos, este reduz-se a um “embrião” ainda em início de actividade, as mais das vezes constituído por uma só pessoa. Nas restantes instituições esta função é acumulada pelo Director-Geral.

A estratégia de marketing de uma dada IT deverá abarcar diversas vertentes: a promoção da imagem da IT junto aos utilizadores, através de mecanismos adequados de divulgação da oferta; a implementação dos instrumentos adequados de análise das necessidades e segmentação do grupo-alvo (a desenvolver posteriormente aquando da exploração da dimensão utilizadores) e a promoção das tecnologias desenvolvidas e/ou das empresas dos sectores apoiados a nível nacional e internacional. Alguns CT's referiram mesmo que o centro pode constituir uma imagem de excelência das empresas do sector junto aos seus clientes, apresentando-o como uma extensão natural das suas competências e como um parceiro privilegiado no desenvolvimento de projectos e no apoio ao desenvolvimento de produtos e processos. Os mecanismos privilegiados de promoção da oferta e imagem da IT ou de abordagem dos potenciais utilizadores foram as visitas e contactos pessoais (94.92%), os contactos telefónicos (76.47%) e a realização de seminários/conferências (64.71%). Foram também referidos os mailings (52.4%), as brochuras, as revistas ou boletins (47.06%), as sessões de informação/apresentação (52.4%) e a participação em feiras internacionais (11.37%).

Do atrás exposto, podemos concluir que as competências tecnológicas das IT's não são convenientemente potenciadas e complementadas pelas vertentes humana e organizacional - “gestão” -, pelo que se torna necessário desenvolver uma investigação aprofundada nesta área. Esta é uma das causas da fraca capacidade de utilização tecnológica dos equipamentos e meios humanos - 52% para os INT's, 68% para os CTT's e 54% para os CT's, e conseqüentemente, da “desertificação” das áreas potencialmente utilizáveis. Como é óbvio estes números são também influenciados pela fraca procura das empresas pelos serviços das IT's, assunto que desenvolveremos posteriormente.

Os Mecanismos de Regeneração e Criação de Competências

Os mecanismos de regeneração e criação de competências mais referidos pelas IT's inquiridas foram as actividades de formação interna (35.3%), os contactos com outras instituições do SCT, nomeadamente universidades e IT's a nível nacional e internacional (19.6%) e a participação em seminários e conferências (11.8%) - Quadro V.6. No que concerne aos CT's é de destacar o peso do mecanismo "participação em feiras internacionais" (15.4%), não sendo este referido por nenhum INT ou CTT.

Quadro V.6

Mecanismos de Regeneração e Criação de Competências das IT's

Mecanismos de Regeneração de Competências	Inst. de Novas Tecnologias	Centros Tecnológicos	Centros de Transferência	Total
Actividades de Formação Internas	35.7%	30.8%	46%	35.3%
Contratação de Consultores Externos	0%	7.7%	0%	3.9%
Participação em Seminários/Conferências	7.1%	11.5%	18%	11.8%
Participação em Projectos de IDT	7.1%	7.7%	9%	7.8%
Contactos com Outras Instit. do SC&T	21.5%	15.4%	27%	19.6%
Participação em Feiras Internacionais	0%	15.4%	0%	7.8%
Aquisição de Publicações de C&T	14.3%	3.8%	0%	6%
Visitas e Contactos com Empresas/ Diagnóstico das Necessidades da Indústria	14.3%	7.7%	0%	7.8%
<i>Total</i>	100%	100%	100%	100%

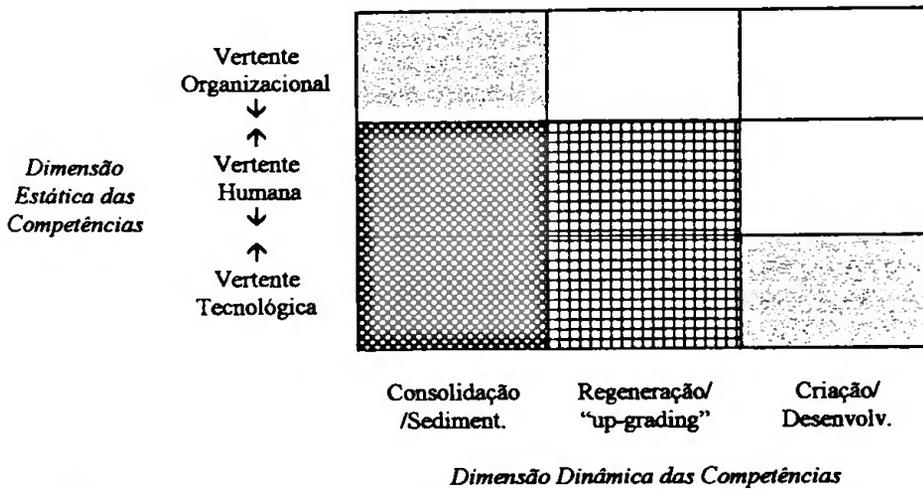
De notar, no entanto, que a maioria das IT's diz não ter capacidade de gerar receitas suficientes para implementar este tipo de mecanismos e para proceder a uma efectiva regeneração e criação de competências a nível interno. Daqui se conclui que as actividades internas de regeneração e criação de competências dependem, em grande parte, do financiamento directo por parte do Estado.

A Grelha de Competências

O posicionamento das IT's na *grelha de competências* definida será (Fig. V.14):

Fig. V.14

Grelha de Competências das IT's em Portugal



Legenda:

-  → Muito Intenso
-  → Intenso
-  → Normal
-  → Fraco
-  → Nulo

Numa perspectiva estática, as IT's centram as suas competências na área tecnológica em sentido estrito, descurando o desenvolvimento humano e, principalmente, o organizacional, o que provoca em parte uma subutilização das suas capacidades e um subaproveitamento dos equipamentos e instalações. A aposta é na consolidação e sedimentação das competências em detrimento da sua regeneração e desenvolvimento, o que provoca um certo conservadorismo pouco ajustado à necessidade de uma constante mudança e flexibilidade da oferta como resposta às alterações da envolvente. Deverá ocorrer uma deslocação ou expansão em direcção à parte superior direita da grelha por parte de todas as IT's quer via actividades internas, quer através da cooperação com outras instituições de C&T. A direcção, sentido e intensidade desta expansão deve ser constantemente ajustada às necessidades dos utilizadores, por forma a que se desenvolvam actividades que respondam à sua procura efectiva.

5.4.2 - Financiamento*As Fontes de Financiamento*

As fontes de financiamento privilegiadas das IT's em Portugal são os fundos públicos (nacionais e comunitários) e os recursos próprios, sendo a parcela 'contribuições dos associados' nula na maioria dos casos analisados.

Os instrumentos de apoio estatal às IT's consubstanciaram-se, inicialmente, nos programas PEDIP e CIENCIA, cujas comparticipações ao investimento foram, regra geral, significativamente mais elevadas que as comparticipações ao funcionamento (Quadro V.7 e V.8). As IT's que receberam mais incentivos foram os Institutos de Novas Tecnologias, seguidos dos Centros Tecnológicos e, por fim, dos Centros de Transferência.

Quadro V.7
Comparticipações Recebidas no Âmbito do PEDIP

(contos)

<i>Tipo de Infraestrutura Tecnológica</i>	Total		Investimento		Funcionamento	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%
Inst. de Novas Tecnologias	16.422.075	45.4	13.556.224	45.3	2.865.851	46.3
Centros Tecnológicos	10.576.950	29.3	8.569.354	28.6	2.007.596	32.5
Centros de Transferência	9.138.799	25.3	7.826.618	26.1	1.312.181	21.2
<i>Total</i>	36.137.824	100	29.952.196	100	6.185.628	100

Fonte: INETI (1996) - *1º Encontro Nacional de Infraestruturas Tecnológicas - Documento de Apoio*, Vol. I - Institutos de Novas Tecnologias e Centros de Transferência de Tecnologia e Vol II - Centros Tecnológicos (Adaptado)

Quadro V.8

Comparticipações Recebidas no Âmbito do CIENCIA

(contos)

Tipo de Infraestrutura Tecnológica	Total		Investimento		Funcionamento	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%
Inst. de Novas Tecnologias	3.389.949	100	3.355.849	100	34.100	100
Centros Tecnológicos	0	0	0	0	0	0
Centros de Transferência	0	0	0	0	0	0
<i>Total</i>	3.389.949	100	3.355.849	100	34.100	100

Fonte: INETI (1996) - 1º Encontro Nacional de Infraestruturas Tecnológicas - Documento de Apoio, Vol. I - Institutos de Novas Tecnologias e Centros de Transferência de Tecnologia e Vol II - Centros Tecnológicos (Adaptado)

Actualmente, no âmbito da política industrial, e no que concerne ao seu instrumento privilegiado de acção - o PEDIP II -, quase todas as IT's apresentaram candidaturas ao Subprograma 1 (Promoção e Consolidação das Infraestruturas de Apoio Técnico e Tecnológico) - Medida 1.2 (Apoio às Actuais Infraestruturas Tecnológicas), onde a comparticipação ao funcionamento assume a primazia (Quadro V.9). Além do mais, são também bastante importantes os apoios do programa ao desenvolvimento de projectos em conjunto com a indústria. Ainda neste âmbito, algumas IT's consideram os contratos-programa (Projectos Industrialmente Orientados - Medidas Voluntaristas) como um instrumento de financiamento benéfico, chegando mesmo a verificar-se posições extremas: "nenhuma IT irá sobreviver sem o estabelecimento de contratos programa com o Estado; estas têm que procurar ser versáteis no desenvolvimento de situações de apoio a um conjunto amplo de empresas, potenciando a ligação entre competências da IT e necessidades da indústria". Outras, apesar de reconhecerem os seus aspectos positivos, defendem a sua reestruturação, visto que estes geram custos elevados (só são financiadas 75% das aplicações relevantes; o projecto deve envolver um montante mínimo de 50.000 contos, etc.) e exigem o cumprimento de requisitos rigorosos. Outras ainda, no extremo oposto, consideram a figura do 'contrato-programa' como um serviço a prestar ao Estado e não como uma forma de financiamento. Aproximadamente 40% das IT's inquiridas já apresentaram candidatura e/ou viram aprovado um contrato-programa para o corrente ano (1996).

Como medidas de apoio indirecto às IT's podemos apontar, actualmente, o PRAXIS XXI (Quadro V.10) e o IV Programa Quadro de I&D da União Europeia, já no âmbito da política de ciência e tecnologia.

Quadro V.9

Comparticipações Aprovadas no Âmbito do PEDIP II

(contos)

Tipo de Infraestrutura Tecnológica	Total		Investimento		Funcionamento	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%
Inst. de Novas Tecnologias	3.658.845	45.1	1.290.142	36.6	2.352.703	51.5
Centros Tecnológicos	2.285.602	28.2	1.078.575	30.1	1.207.027	26.4
Centros de Transferência	2.167.875	26.7	1.159.875	32.9	1.008.000	22.1
<i>Total</i>	8.112.322	100	3.528.592	100	4.567.730	100

Fonte: INETI (1996) - 1º Encontro Nacional de Infraestruturas Tecnológicas - Documento de Apoio, Vol. I - Institutos de Novas Tecnologias e Centros de Transferência de Tecnologia e Vol II - Centros Tecnológicos

Quadro V.10

Comparticipações Aprovadas no Âmbito do PRAXIS XXI

(contos)

Tipo de Infraestrutura Tecnológica	Total		Investimento		Funcionamento	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%
Inst. de Novas Tecnologias	188.223	82.1	28.233	85	159.990	81.6
Centros Tecnológicos	20.328	8.9	5.000	15	15.328	7.8
Centros de Transferência	20.726*	9	0	0	20.726*	10.6
<i>Total</i>	229.277	100	33.233	100	196.044	100

* - ISQ

Fonte: INETI (1996) - 1º Encontro Nacional de Infraestruturas Tecnológicas - Documento de Apoio, Vol. I - Institutos de Novas Tecnologias e Centros de Transferência de Tecnologia e Vol II - Centros Tecnológicos

A Taxa de Cobertura (Proveitos/Custos)

A estrutura global das principais rubricas de custos e proveitos das IT's pode ser visualizada nos Quadros V.11 (1992), V.12 (1993), V.13 (1994) e V.14 (1995).

Quadro V.11

Estrutura das Principais Rubricas de Custos e Proveitos das IT's em Portugal (1992)

(contos)

	Inst. Novas Tecn.		Centros Tecnológ.		Centros Transf.		Total	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
RECEITAS								
Vend. e Prest. Serviços	4.041.615	50.1	608.093	33.2	1.910.656	63.8	6.560.364	50.9
Subsídios Exploração	1.924.517	23.8	443.293	24.2	216.562	7.2	2.584.372	20
Prov. Extraordinários	866.153	10.7	423.157	23.1	359.404	12	1.648.714	12.8
Outros Proveitos	1.240.938	15.4	357.693	19.5	508.845	17	2.107.476	16.3
<i>Total de Receitas</i>	8.073.223	100	1.832.236	100	2.995.467	100	12.900.926	100
CUSTOS								
Forn. e Serv. Externos	3.726.354	47.1	587.246	30.2	1.238.346	41.9	5.551.946	43.3
Custos com Pessoal	1.125.195	14.2	755.321	38.8	1.054.904	35.7	2.935.420	22.9
Amortizações	1.434.469	18.1	508.422	26	339.072	11.5	2.281.963	17.8
Outros Custos	1.632.677	20.6	97.079	5	321.608	10.9	2.051.364	16
<i>Total de Custos</i>	7.918.695	100	1.948.068	100	2.953.930	100	12.820.693	100

Quadro V.12

Estrutura das Principais Rubricas de Custos e Proveitos das IT's em Portugal (1993)

(contos)

	Inst. Novas Tecn.		Centros Tecnológ.		Centros Transf.		Total	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
RECEITAS								
Vend. e Prest. Serviços	7.710.153	54.9	994.045	37.6	3.406.726	63	12.110.924	54.8
Subsídios Exploração	2.922.945	20.8	712.391	27	431.782	8	4.067.118	18.4
Prov. Extraordinários	2.141.087	15.3	759.744	28.8	1.020.015	18.9	3.920.846	17.8
Outros Proveitos	1.267.757	9	176.611	6.6	547.941	10.1	1.992.309	9
<i>Total de Receitas</i>	14.041.942	100	2.642.791	100	5.406.464	100	22.091.197	100
CUSTOS								
Forn. e Serv. Externos	6.599.418	49.1	748.745	28.4	2.216.074	45.7	9.564.237	45.6
Custos com Pessoal	1.669.540	12.4	918.118	34.8	1.461.222	30.1	4.048.880	19.4
Amortizações	2.459.483	18.3	845.344	32	686.502	14.2	3.991.329	19.1
Outros Custos	2.707.998	20.2	126.675	4.8	489.223	10	3.323.896	15.9
<i>Total de Custos</i>	13.436.439	100	2.638.882	100	4.853.021	100	20.928.342	100

Quadro V.13

Estrutura das Principais Rubricas de Custos e Proveitos das IT's em Portugal (1994)

(contos)

	Inst. Novas Tecn.		Centros Tecnológ.		Centros Transf.		Total	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
RECEITAS								
Vend. e Prest. Serviços	5.362.979	40.6	1.259.165	43.9	3.937.478	67.4	10.559.622	48.2
Subsídios Exploração	2.278.662	17.3	539.304	18.8	455.458	7.8	3.273.424	14.9
Prov. Extraordinários	2.490.050	18.9	975.422	34	933.229	16	4.398.701	20.1
Outros Proveitos	3.080.656	23.2	94.733	3.3	515.757	8.8	3.691.146	16.8
<i>Total de Receitas</i>	13.212.347	100	2.868.624	100	5.841.922	100	21.922.893	100
CUSTOS								
Forn. e Serv. Externos	5.898.303	44.1	808.163	26.4	2.553.097	44.5	9.259.563	41.8
Custos com Pessoal	1.901.387	14.2	998.032	32.6	1.650.939	29	4.550.358	20.6
Amortizações	2.723.540	20.4	1.074.054	35	1.024.355	18	4.821.949	21.8
Outros Custos	2.852.773	21.3	186.087	6	468.132	8.5	3.506.992	15.8
<i>Total de Custos</i>	13.376.003	100	3.066.336	100	5.696.523	100	22.138.862	100

Quadro V.14

Estrutura das Principais Rubricas de Custos e Proveitos das IT's em Portugal (1995)

(contos)

	Inst. Novas Tecn.		Centros Tecnológ.		Centros Transf.		Total	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
RECEITAS								
Vend. e Prest. Serviços	4.199.574	36.7	1.314.572	46.4	3.764.631	69.1	9.278.777	47
Subsídios Exploração	2.509.558	21.9	533.764	18.8	386.958	7.1	3.430.280	17.4
Prov. Extraordinários	2.810.837	24.5	931.975	32.9	900.628	16.5	4.643.440	23.5
Outros Proveitos	1.935.786	16.9	54.356	1.9	398.178	7.3	2.388.320	12.1
<i>Total de Receitas</i>	11.455.755	100	2.834.667	100	5.450.395	100	19.740.817	100
CUSTOS								
Forn. e Serv. Externos	5.771.519	48.6	759.970	24.5	2.069.448	38.1	8.600.937	42.1
Custos com Pessoal	2.118.517	17.8	1.113.243	36	1.857.889	34.2	5.089.649	25
Amortizações	2.736.129	23	1.049.790	34	1.027.258	19	4.813.177	23.6
Outros Custos	1.262.009	10.6	170.489	5.5	472.914	8.7	1.905.412	9.3
<i>Total de Custos</i>	11.888.174	100	3.093.492	100	5.427.509	100	20.409.175	100

A nível agregado, é de salientar o peso das “vendas e prestação de serviços” na estrutura de proveitos (47% em 1995) e dos “fornecimentos e serviços externos” (42.1% em 1995) na composição dos custos. Estes últimos correspondem, fundamentalmente e em princípio, à parcela de serviços que é subcontratada ao exterior, bem como aos pagamentos efectuados ao pessoal aléu-quadro a prestar serviços nas instituições. No entanto, uma análise global, esconde e dissipa disparidades importantes devido às características peculiares das várias categorias de IT's - INT's, CT's e Centros de Transferência - e, essencialmente, devido à especificidade de um número reduzido de entidades pertencentes a cada uma das categorias analisadas. Assim, vejamos:

- em relação às receitas, apesar da rubrica “vendas e prestações de serviços” constituir a fonte privilegiada para as três categorias de IT's em termos agregados, no seio de cada uma delas existem diferenças assinaláveis. No caso dos INT's, e se analisarmos cada um dos institutos por si só, verificamos que os resultados aparecem distorcidos devido ao peso, em termos absolutos, das “vendas e prestação de serviços” do INESC (3.443.312 contos) no valor total dessa rubrica (4.199.574 contos). De facto, para estes institutos, o valor dos “subsídios à exploração” é, na maior parte dos casos, superior ao valor das “vendas e prestação de serviços” (com excepção, para além do INESC, do IDIT em 1995, do INEGI em 1994 e 1995 e do IPN em 1995, mas com valores menos significativos). Podemos, assim, concluir que estas entidades se encontram excessivamente dependentes face a origens de receitas alheias à sua actividade real. Em relação aos Centros de Transferência, podemos também chamar a atenção para o facto dos resultados estarem fortemente influenciados pelo desempenho do ISQ e do CCE que apresentam valores de “vendas e prestação de serviços” bastante elevados (76 e 86%, respectivamente) no total dos proveitos. Só o ISQ, em termos absolutos, apresenta um valor de 3.150.511 contos na rubrica “vendas e prestação de serviços” enquanto o CCE apresenta um valor de 468.716 contos no total de 5.427.509 contos.
- no que concerne aos custos, existem diferenças logo ao nível das três categorias consideradas: os INT's apresentam como custos principais os “fornecimentos e serviços externos” (46.8% em 1995), seguindo-se as rubricas “outros custos” e “amortizações”; os CT's têm, genericamente, despesas mais elevadas com o pessoal (36% em 1995), apesar de em 1994 as amortizações terem apresentado um valor mais significativo; por fim, os CTT's têm como custos principais os “fornecimentos e serviços externos” (38.1% em 1995), seguindo-se os “custos com o pessoal” (34.2% em 1995).

A taxa de cobertura dos custos (sem amortizações) pela “prestação de serviços” é reduzida, agravando-se a situação se considerarmos as amortizações como parte integrante dos custos. O cenário referente à taxa de cobertura dos custos (com amortizações) por “prestação de serviços” e “subsídios à exploração” é mais favorável, o que permite mais uma vez realçar a importância que a fonte de receitas “subsídios à exploração” representa para as instituições em análise. A taxa de cobertura dos custos pelo total de receitas, em termos agregados, apenas atinge 100% no caso dos Centros de Transferência (Quadro V.15).

Quadro V.15

Taxa de Cobertura dos Custos das IT's (1995)

<i>Taxa de Cobertura</i>	Institutos de Novas Tecnologias	Centros Tecnológicos	Centros de Transferência
Taxa de Cobertura dos Custos (s/ amortizações) por “Vendas e Prestação de Serviços”	46%	64%	86%
Taxa de Cobertura dos Custos (c/ amortizações) por “Vendas e Prestação de Serviços	35%	43%	69%
Taxa de Cobertura dos Custos (c/ amortizações) por “Vendas e Prestação de Serviços” e “Subsídios à Exploração”	57%	60%	77%
Taxa de Cobertura dos Custos (c/ amortizações) por Total de Receitas	96%	92%	100,5%

De notar que, mais uma vez, no caso dos Centros de Transferência os valores encontram-se deturpados pela taxa de cobertura dos custos pelo total de receitas do ISQ e do CCE (101.5% e 100.4%, respectivamente), possuindo as restantes instituições valores entre os 62% e 98.5%. No que concerne aos INT's, temos três instituições que ultrapassam o valor de 100%, apresentando resultados líquidos positivos (IBET - 114.5%; INTERG - 107.5%; ITEC - 103%), seguidas do INESC com 96.7%. Quanto aos CT's, apenas o CTC e o CTCOR apresentam valores superiores a 100% (100.5% e 102.4%, respectivamente), sendo de salientar o bom desempenho do CTC e do CTCV que têm uma taxa de cobertura dos custos (com amortizações) pelas “vendas e prestação de serviços” superiores a todos os restantes centros.

Podemos afirmar que existe uma forte disparidade entre as diversas IT's ao nível da situação económico-financeira (o que já se verificava ao nível dos recursos humanos), onde se destacam pela positiva um número reduzido de instituições que não pertencem exclusivamente a uma das categorias consideradas -INT's, CT's e CTT's. Neste âmbito, cumpre referir o caso do INESC que é um instituto que remonta a 1980 (isto é, tem já 16 anos de actividade) e com forte ligação ao mundo universitário (IST), apresentando por isso características diversas das restantes IT's apoiadas no âmbito do PEDIP. No entanto, ao ser considerado um Instituto de Novas Tecnologias integrado na figura institucional 'IT', vai estar sujeito aos mesmos esquemas de apoios no âmbito da política industrial e tecnológica. O mesmo acontece em relação ao ISQ, já com 31 anos de actividade e que constitui uma 'ilha' no universo dos CTT's em que se insere. O actual regime de financiamento não potencia nem defende a diferenciação existente entre as diversas instituições pertencentes ao universo das IT's, não existindo assim incentivos para que estas privilegiem o espaço de actuação que lhes compete no quadro da sua missão.

O Financiamento Público e a Viabilidade Futura das IT's

Será que as IT's têm viabilidade futura com a diminuição tendencial do financiamento público? Será que as IT's terão capacidade de sobreviver e autosustentar-se por si próprias?

A maioria dos responsáveis pelas instituições inquiridas mostra-se bastante céptico em relação ao futuro das IT's, pondo em causa a sua capacidade de sobrevivência a curto prazo sem financiamento público. Sem fundos públicos as IT's ou se transformam em "Museus do PEDIP" - um conjunto de edifícios e equipamentos inactivos - ou em empresas comerciais prestadoras de serviços em concorrência com outras empresas privadas. Ao adoptarem uma postura de mercado mais agressiva, estas instituições terão que abdicar do desenvolvimento de actividades de "interesse público" - actividades de prospecção do mercado, de avaliação e articulação das necessidades da indústria, de sensibilização das empresas, de desenvolvimento de projectos internos de I&D correspondentes a necessidades da indústria a médio/longo prazo, de regeneração e criação de competências e de efectiva transferência de tecnologia para as PME's - para se dedicarem apenas a actividades de "interesse comercial" e rentáveis do ponto de vista financeiro. Será que tal não constituirá uma subversão do espírito e princípios subjacentes à criação das IT's? Ou seja, pensamos só se poder

garantir o autofinanciamento exclusivo das IT's pelas IT's desvirtuando o seu papel e objectivos originais.

As IT's são instrumentos de política industrial do Estado, devendo actuar como organismos de interface entre o mundo da investigação C&T e o mundo das empresas, com o objectivo de contribuir para a competitividade sustentada da indústria, pelo que devem ser apoiadas por fundos públicos.

Mesmo as IT's que acreditam ser possível a sua sobrevivência, destacam alguns problemas adicionais, a saber:

- dificuldade em libertar fundos para investimento, visto que nos cálculos da taxa de cobertura dos custos nas IT's não é normalmente incluída a componente 'amortizações' (pelo que uma taxa superior a 100% muitas vezes não reflecte a situação real da instituição). O perigo de desactivação e obsolescência dos equipamentos é sentido por grande parte das IT's que não têm capacidade autónoma de reinvestimento.
- forte concorrência dos laboratórios públicos, com grande credibilidade no mercado, e que praticam preços ao nível dos custos para qualquer tipo de cliente (nomeadamente ao nível de testes e ensaios laboratoriais).
- concorrência desleal com empresas privadas em certas áreas de negócio, por vezes sem competências adequadas aos serviços que prestam, e que operam numa lógica exclusiva de mercado.

Se a legitimidade do financiamento público parece não suscitar dúvidas, o mesmo não se poderá dizer das formas como deverá ser exercido tal financiamento. Deverá o financiamento público às IT's ser efectuado de forma directa (subsídios às próprias IT's) ou indirecta (subsídios à inovação nas empresas por forma a que estas possam recorrer aos serviços das IT's)? E, no primeiro caso, deverá assumir a forma de financiamento aos custos, às actividades ou aos resultados?

A maioria dos responsáveis pelas IT's inquiridas não é favorável à atribuição directa de subsídios às IT's via financiamento do défice de exploração. No entanto, propõem formas de financiamento alternativas, sendo de destacar:

- financiamento pelas empresas de um dado sector, na caso das infraestruturas de natureza sectorial (CT's) através, por exemplo, do pagamento de contribuições (parafiscais) em função do seu volume de negócios. Esta perspectiva tem tanto de utópica como de perigosa: por um lado, é ilusório pensar que o tecido industrial - essencialmente constituído por PME's - que se depara com graves dificuldades financeiras e que partilha uma cultura conservadora e adversa à inovação, esteja preparado financeira e culturalmente para um desafio de tal envergadura. Por outro lado, um financiamento desta natureza acarretaria riscos decorrentes da perda de independência da infraestrutura a nível estratégico, com a consequente desvirtuação dos seus objectivos originais. Outros ainda defendem, na mesma linha de pensamento, a imposição de uma taxa sobre o total das vendas ou exportações anuais do sector como forma de autofinanciamento das IT's.
- financiamento à inovação nas empresas, como forma de recorrerem aos serviços das IT's, e não às próprias instituições.
- financiamento directo às IT's não por via dos custos, mas das actividades e resultados, promovendo assim as instituições que se afirmam pela qualidade.

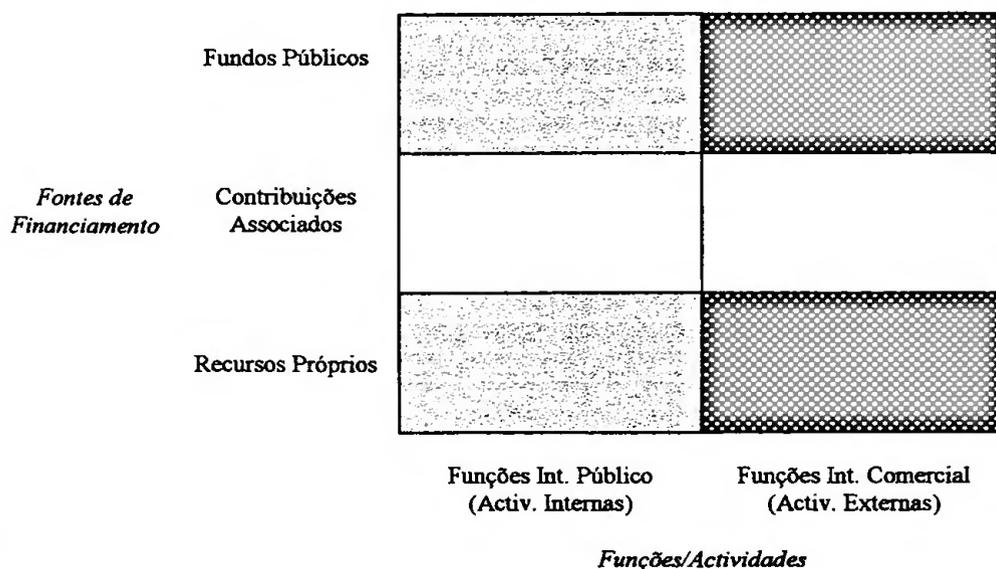
Estas duas últimas sugestões vão de encontro à proposta apresentada que divide o financiamento das IT's em três parcelas: financiamento directo do Estado (financiamento para desenvolver actividades internas; financiamento para manutenção da estrutura mínima, resultado das suas actividades externas; estímulo ao autofinanciamento numa perspectiva de "matching funds" face às receitas próprias das IT's), financiamento indirecto por mecanismos de mercado e, por fim, receitas próprias da IT (nomeadamente através da rentabilização da propriedade intelectual e actividades financiadas directamente por empresas).

A Grelha do Financiamento

A *grelha do financiamento* das IT's em Portugal será (Fig. V.15):

Fig. V.15

Grelha do Financiamento das IT's em Portugal



Legenda:

 → Muito Intenso

 → Intenso

 → Normal

 → Fraco

 → Nulo

Como já vimos, o financiamento das IT's centra-se nos fundos públicos e recursos próprios, em detrimento das contribuições dos associados. Neste âmbito, podemos afirmar, grosso modo, que estamos perante um financiamento público das actividades externas, centrado no cobrimento dos défices de exploração ou de certos custos de funcionamento, e um fraco ou nulo desenvolvimento de actividades internas por falta de financiamento e perspectiva estratégica. Este facto inverte toda a lógica de intervenção do Estado na economia e só se justifica no período de arranque das infraestruturas. As IT's têm que desenvolver actividades internas com base nos fundos públicos e procurar obter os meios para assegurar uma taxa de cobertura de exploração das suas actividades externas (com amortizações) pelo menos idêntica a 100%. Para tal, têm que ser dinâmicas na construção do seu "mercado" e na abordagem activa do universo potencial de utilizadores, dentro

das directrizes da política industrial subjacente. Os mecanismos de financiamento na linha das “Medidas Voluntaristas” do PEDIP II, mas de âmbito mais lato, parecem ser adequadas ao cumprimento deste propósito.

5.4.3 - Utilizadores

Os Clientes das IT's - Caracterização e Análise

Os utilizadores efectivos (clientes) das IT's podem ser caracterizados de acordo com as seguintes variáveis:

Sector de Actividade: A distribuição dos clientes das IT's de acordo com os sectores considerados pode ser visualizada no Quadro V.16, sendo de salientar a ausência de utilizadores nos sectores de ‘Artes Gráficas’, ‘Tabaco’, ‘Refinação de Petróleo’ e ‘Construção e Reparação Naval’. De notar que os Centros Tecnológicos concentram os seus clientes no sector ‘Calçado e Curtumes’ seguido das indústrias ‘Extractivas’, ‘Máquinas Não Eléctricas’, ‘Automóvel e Outro Material de Transporte’ e ‘Instrumentação e Outras Transformadoras’, enquanto os Institutos de Novas Tecnologias têm como utilizadores principais os sectores da ‘Química de Base’ e ‘Instrumentação e Outras Transformadoras’. Os Centros de Transferência são mais procurados pelos sectores das indústrias ‘Alimentares’, de ‘Bebidas’, ‘Têxteis e Vestuário’ e ‘Instrumentação e Outras Transformadoras’.

Quadro V.16
Os Clientes das IT's - Sector de Actividade

Sector de Actividade	Institutos de Novas Tecnologias	Centros Tecnológicos	Centros de Transferência	Total
Extractivas	5%	9%	0%	5.2%
Alimentares	5%	5%	15.4%	6.5%
Bebidas	5%	5%	15.4%	6.5%
Tabaco	0%	0%	0%	0%
Têxteis e Vestuário	2%	5%	15.4%	5.2%
Calçado e Curtumes	2%	13%	0%	5.2%
Madeira e Mob. Madeira	2%	5%	0%	2.6%
Cortiça	5%	5%	7.7%	5.2%
Pasta para Papel	2%	0%	7.7%	2.6%
Artes Gráficas	0%	0%	0%	0%
Química de Base	10%	0%	0%	5.2%
Química Ligeira	7%	0%	7.7%	5.2%
Refinação de Petróleo	0%	0%	0%	0%
Cerâmica	2%	5%	0%	2.6%
Vidro	5%	5%	0%	3.9%
Cimento, Min. Não Met.	2%	0%	7.7%	2.6%
Rochas Ornamentais	0%	5%	0%	1.3%
Metalurgia Ferrosa	5%	5%	0%	3.9%
Metalurgia Não Ferrosa	2%	5%	0%	2.6%
Produtos Metálicos	5%	5%	7.7%	5.2%
Máquinas Não Eléctricas	7%	9%	0%	6.5%
I.Eléctrica e Electrónica	5%	0%	0%	2.6%
Automóvel, Mt. Transp.	2%	9%	0%	3.9%
Const. e Rep. Naval	0%	0%	0%	0%
Instrumentação e Outras Transformadoras	20%	10%	15.3%	15.5%
<i>Total</i>	100%	100%	100%	100%

Localização geográfica: A maioria dos clientes das IT's concentra-se nas regiões de 'Lisboa e Vale do Tejo', 'Centro' e 'Norte' em detrimento das 'Regiões Autónomas' e 'Sul' do país. Isto deriva essencialmente do facto dos clientes das IT's se situarem na zona em que as próprias instituições se inserem.

Dimensão: Os clientes das IT's são essencialmente PME's. As empresas com um número de trabalhadores superior a 500 raramente recorrem aos serviços das IT's, a não ser ao nível da cooperação em projectos de I&D.

Propriedade do capital: Os clientes das IT's são essencialmente empresas privadas nacionais, sendo o peso das empresas públicas considerável em relação a certos Institutos de Novas Tecnologias (INESC e IBET) e a um Centro Tecnológico (CITEVE).

Tipologia de Rothwell: A maioria dos clientes das IT's situa-se na categoria "PME's tradicionais" (37.2%), seguindo-se as "empresas subcontratadas" (20%) e as "empresas modernas com estratégia de nicho" (20%). De salientar que, no caso dos INT's, as "empresas modernas com estratégia de nicho" e as "novas empresas de base tecnológica" têm já um peso considerável (23.53%), enquanto que nos Centros Tecnológicos 53.3% dos clientes correspondem a "empresas tradicionais", 26.7% a "empresas subcontratadas" e 20% a "empresas modernas com estratégia de nicho".

No entanto, as IT's devem estar atentas, não só aos seus clientes efectivos, mas também aos utilizadores potenciais dos seus serviços - isto é, devem observar, analisar e definir o seu mercado-alvo.

O Mercado-Alvo das IT's - O Conhecimento das suas Necessidades

82.4% dos inquiridos afirma utilizar mecanismos de avaliação das necessidades dos utilizadores (grupo-alvo), salientando os seguintes instrumentos: estudos de mercado (64.3%), auditorias tecnológicas (35.7%) e contactos/visitas a empresas (21.4%). Além do mais, 58.8% das IT's afirma mesmo utilizar mecanismos de segmentação do grupo-alvo, com base nas seguintes variáveis: sector



(90%) e potencial de inovação (60%). A mera análise quantitativa dos números não nos permite atingir resultados fiáveis, suscitando dúvidas e apelando a uma reflexão aprofundada. De facto:

- a avaliação das necessidades do grupo-alvo é realizada de forma desorganizada e não sistemática, não obedecendo a uma estratégia bem delineada e definida;
- a avaliação das necessidades dos utilizadores foi, as mais das vezes, efectuada *ex-post*, como resultado do DAE, não tendo ocorrido uma avaliação prévia da procura com o objectivo de detectar necessidades comuns e implementar actividades conjuntas e integradas destinadas à sua satisfação. Desta forma, não ocorreu um esforço de articulação das necessidades dos utilizadores, limitando-se as IT's a responder às solicitações pontuais dos seus clientes. Por outras palavras, a *grelha de actividades* de cada IT não se baseou numa análise apriorística da correspondente *grelha de necessidades* do seu mercado;
- a abordagem dos utilizadores tem sido feita de forma reactiva e não proactiva, apesar de se notarem actualmente algumas melhorias a este nível. De facto, a maioria das IT's diz-nos que o primeiro contacto entre a instituição e os utilizadores é frequentemente sua iniciativa, o que não acontecia há relativamente pouco tempo.

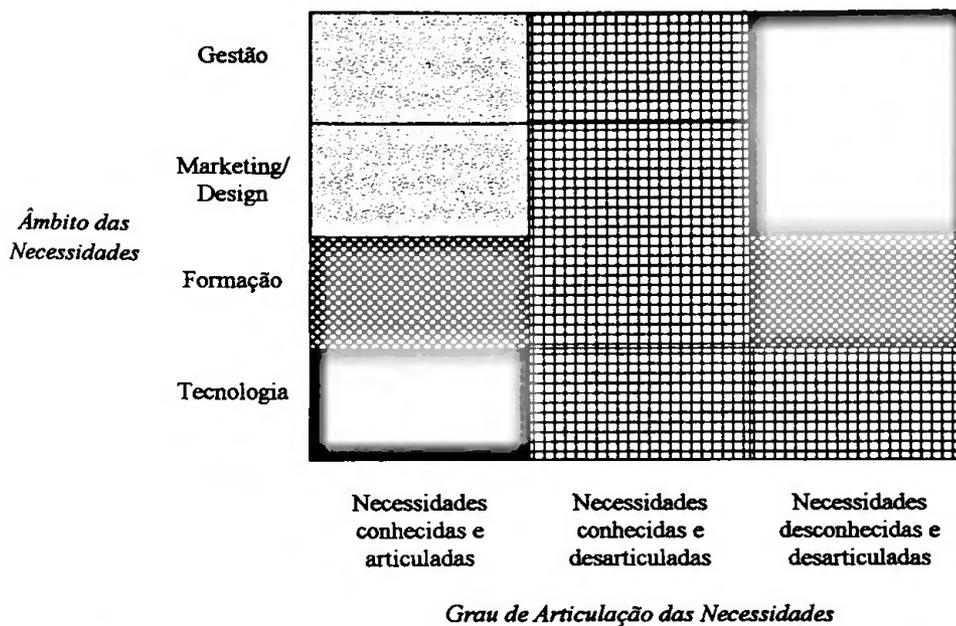
Surge, assim, a necessidade de desenvolvimento de mecanismos integrados e bem planeados de prospecção do mercado-alvo, da definição de uma *grelha de necessidades* dos utilizadores potenciais, do estabelecimento dos segmentos a atingir e da construção da *grelha de actividades* correspondente. Como é óbvio, estas actividades internas dependem do financiamento público para a sua efectiva implementação.

A Grelha das Necessidades

A *grelha das necessidades* das IT's em Portugal será (Fig. V.16):

Fig. V.16

Grelha das Necessidades das IT's em Portugal



Legenda:

● → Muito Intenso

■ → Intenso

■ → Normal

□ → Fraco

□ → Nulo

A procura dos clientes centra-se nos serviços técnicos que satisfaçam as suas necessidades imediatas ou de curto prazo. São solicitações isoladas e pontuais a que as IT's têm conseguido responder com uma taxa de sucesso considerável. No entanto, o papel das IT's não se pode limitar a igualar as funções desenvolvidas por outras empresas privadas a operar no mercado - elas são instrumentos de política e têm que actuar de acordo com o "interesse público". Daí que tenham que procurar definir as necessidades do seu grupo-alvo, que as mais das vezes não são conhecidas nem estão articuladas por estes, não só na área tecnológica mas também na esfera comercial, humana e organizacional. De facto, hoje em dia, como já vimos no capítulo II da presente tese, a competitividade das empresas depende cada vez mais da sua capacidade inovadora que assenta

basicamente em factores imateriais: organização, marketing, design, distribuição, entre outros. As IT's isoladamente e/ou em cooperação com as restantes instituições do SCT devem desenvolver actividades de prospecção e avaliação das necessidades do seu mercado-alvo, procurando carências comuns a uma ampla gama de utilizadores e delineando as formas e actividades conducentes à sua diminuição ou eliminação. As IT's têm que construir o seu “mercado”, visto que este não tem o voluntarismo necessário para desenvolver estratégias coerentes de incorporação e endogeneização tecnológica (por uma questão não só financeira mas essencialmente cultural). Como afirma Sousa Correia (CTCV), é necessário combater o “comodismo das empresas” e o “egoísmo das IT's”, sendo que o primeiro passo tem que ser dado pelas últimas, visto que este constitui o objectivo essencial da sua criação como instrumento de actuação política junto da indústria.



5.4.4 - Actividades

O Portfolio de Actividades

O conjunto de actividades típico das IT's em Portugal, de acordo com a tipologia desenvolvida, concentra-se na prestação de serviços de âmbito tecnológico correspondentes à satisfação de necessidades imediatas ou de curto prazo da indústria, isto é, à resolução de problemas técnicos pontuais e localizados. De notar, no entanto, uma diferença assinalável entre os Centros Tecnológicos e os Centros de Transferência, por um lado, e os Institutos de Novas Tecnologias, por outro: os Centros Tecnológicos e os Centros de Transferência concentram as suas actividades na prestação de serviços técnicos, nomeadamente assistência técnica, ensaios/testes e normalização/certificação; os Institutos de Novas Tecnologias já atribuem alguma relevância às actividades de I&D (nomeadamente à realização de projectos conjuntos com outras instituições do SCT) e à formação (Quadro V.17). Surge aqui uma questão essencial: Será que as actividades classificadas pelas IT's inquiridas, nomeadamente pelos INT's, como 'I&D' o são efectivamente? Quais as fronteiras entre a I&D e a prestação de serviços técnicos? De facto, pensamos ter ocorrido uma sobreestimação dos números referentes aos INT's, o que vai deturpar os resultados globais: a prestação de serviços técnicos supera, certamente, a realização de actividades de I&D, principalmente aquelas que apresentam um horizonte temporal mais alargado.

Quadro V.17
As Actividades das IT's - 1995

Tipo de Actividade	Inst. de Novas Tecnologias	Centros Tecnológicos	Centros de Transferência	Total
I&D	59%	7%	5%	33%
Prestação de Serviços Técnicos	9%	70%	53%	33%
Formação	31%	7%	17%	23%
Consultoria em Gestão/Marketing	0%	0%	0%	0%
Outras	1%	16%	25%	11%
<i>Total</i>	100%	100%	100%	100%

Fonte: Abreu, M. (1996) - *As Infraestruturas Tecnológicas: Evolução e Situação Actual*, Documento apresentado no "1º Encontro Nacional de IT's" (mimeo)

Podemos, assim, concluir que:

- a maioria das IT's negligencia as áreas de consultoria em gestão e marketing como complemento da prestação de serviços na área tecnológica. Esta lacuna é particularmente grave uma vez que, como já vimos, a falta de capacidade organizacional e comercial constitui uma das maiores barreiras à inovação nas PME's em Portugal e estas capacidades constituem um efeito de alavanca que potencia a utilização e implementação da tecnologia em sentido estrito. Será que as IT's estão aptas a prestar este tipo de apoio/consultoria? Ou deveriam ser criados departamentos específicos no seio das IT's com tal objectivo? Será que existe uma lacuna no nosso SCT em relação a instituições especializadas neste tipo de serviços? A resposta de um dos inquiridos parece ser elucidativa: "as IT's têm uma gestão essencialmente amadora. Não faria sentido estas terem capacidade nesta área visto que elas próprias não se gerem com profissionalismo".
- existe um fraco peso das actividades de I&D e de formação no portfolio de actividades das IT's, nomeadamente no caso dos Centros Tecnológicos e dos Centros de Transferência, o que denota uma falta de perspectiva de longo prazo, devido à ausência de actividades de exploração preliminar de resultados de investigação que correspondam a necessidades da indústria a médio/longo prazo (apoio estrutural).

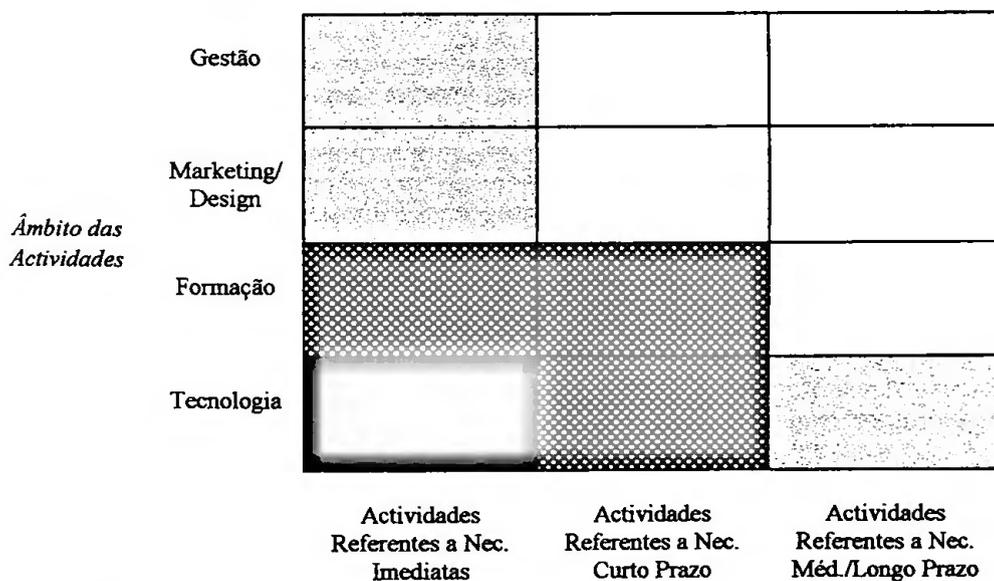
- no seio das actividades de prestação de serviços técnicos, é de salientar o reduzido peso das actividades de fornecimento de informação técnica, apesar de todas as IT's referirem a sua importância e necessidade. De facto, nos dias de hoje, em que as unidades económicas actuam num quadro concorrencial fortemente competitivo, global e complexo, a informação constitui um dos principais recursos estratégicos para a tomada de decisão.

Grelha de Actividades

A *grelha de actividades* das IT's em Portugal será (Fig. V.17):

Fig. V.17

Grelha de Actividades das IT's em Portugal



Dimensão Temporal das Actividades

Legenda:

 → Muito Intenso

 → Intenso

 → Normal

 → Fraco

 → Nulo

As actividades das IT's centram-se na prestação de serviços e consultoria na área tecnológica em sentido estrito que respondem essencialmente às necessidades imediatas da indústria, ou seja, às solicitações isoladas e pontuais dos seus clientes. A área de consultoria em gestão/organização e marketing/design e, em menor grau, a formação é descurada por quase todas as IT's que esquecem as complementaridades existentes entre estas e a vertente técnica propriamente dita. Este facto é particularmente preocupante se fizermos a sobreposição da grelha de actividades das IT's com a correspondente grelha de necessidades - as necessidades essenciais das empresas centram-se precisamente nas áreas organizacional, comercial e de formação. No que concerne ao horizonte temporal de actuação existe uma diferença assinalável entre os CT's e os CTT's, por um lado, e os INT's, por outro. De facto, os primeiros centram-se no curto prazo enquanto os segundos têm já uma perspectiva estratégica mais alargada, atribuindo um peso considerável às actividades de I&D a médio e longo prazo. Será, assim, necessária uma deslocação em direcção à parte superior direita da grelha e/ou uma maior articulação e cooperação entre as IT's, nomeadamente entre CT's e INT's, cada um deles com especialização numa determinada área de actividades.

5.4.5 - Rede (Ligações ao Exterior)

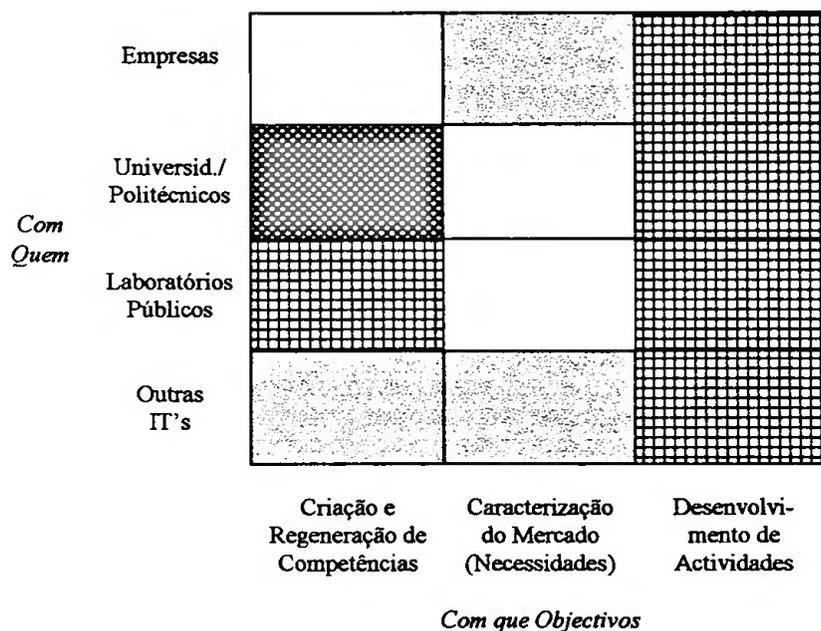
94.12% das IT's afirma desenvolver contactos permanentes e regulares com outras instituições do SNI, nomeadamente universidades, laboratórios públicos e outras IT's, e também com entidades externas. No entanto, pensamos que tais contactos são meramente pontuais e esporádicos, não nos permitindo afirmar que as IT's estejam integradas em autênticas redes de inovação em interacção e intercâmbio sistemático com outras entidades. As formas de interacção/cooperação privilegiadas foram: o desenvolvimento de projectos conjuntos (94.12%), a troca de informação (58.82%) e o intercâmbio de pessoal (47.06%). De notar que, este último é mais intenso no que concerne aos INT's, apesar de todos referirem a sua importância relativamente às restantes formas de colaboração. No entanto, é de difícil concretização devido ao reduzido quadro de pessoal da maioria das IT's e, principalmente, devido à falta de recursos financeiros. No que concerne ao desenvolvimento de projectos conjuntos, é de salientar a participação das IT's em programas de IDT comunitários (sendo os mais referidos o BRITE-EURAM e o CRAFT), mas não de forma quantitativamente significativa.

A Grelha das Ligações ao Exterior (Rede)

A grelha das ligações ao exterior (rede) das IT's em Portugal será (Fig. V.17):

Fig. V.18

Grelha das Ligações ao Exterior (Rede) das IT's em Portugal



Legenda:

● → Muito Intenso

■ → Intenso

■ → Normal

■ → Fraco

□ → Nulo

Os objectivos da colaboração centram-se no desenvolvimento de actividades externas com vista à partilha de conhecimento, custos e risco; no entanto, praticamente nunca é referido como objectivo a caracterização da procura (observação do mercado) como forma de dimensionamento da oferta e a criação e desenvolvimento de competências. Além do mais, a cooperação com outras entidades ao nível das actividades dirigidas às empresas é apenas significativa no caso dos ensaios (98%) e da

I&D (2%). De notar, uma diferença significativa entre os CT's por um lado, e os INT's por outro, visto que nestes últimos a cooperação, apesar de diminuta em termos absolutos, é mais significativa no caso da I&D (ensaios - 21%; I&D - 57%, outros - 22%). No que diz respeito aos CTT's, temos a cooperação ao nível dos ensaios com um peso de 49%, a I&D com 1%, a formação com 2% e 48% para outras actividades de cooperação.

5.4.6 - Os Resultados e a sua Transferência e Difusão para a Indústria

Os principais resultados das IT's são os "relatórios científicos e técnicos internos" (resultado principal de 33.4% das IT's inquiridas), seguidos dos "protótipos" e "comunicações para apresentação em conferências/seminários" (ambos com um peso de 16.7%). De salientar o peso insignificante das "patentes e licenças" no total de resultados atingidos pelas IT's.

No que concerne à transferência de resultados para as empresas utilizadoras ou, em termos gerais, à transferência de conhecimento para a indústria, as perspectivas não são animadoras, principalmente se considerarmos ser este o papel principal destas instituições. De facto, a maioria das entidades inquiridas afirma que a transferência não se processa de forma eficaz ou, quando tal acontece, é apenas em relação a um tipo específico de actividades. Outros ainda referem que a transferência tem sido eficaz no que concerne às solicitações dos clientes e ao seu grau de satisfação; no entanto, não existe um esforço de articulação e avaliação das necessidades reais do mercado, pelo que o valor dos resultados transferidos tem sido diminuto. Apenas 23% das IT's inquiridas afirma que tal transferência de conhecimento tem sido eficaz, apesar de algumas respostas positivas poderem suscitar dúvidas quanto à sua veracidade.

Em termos gerais, podemos afirmar que a transferência de tecnologia apenas é bem sucedida no que concerne ao nível menos exigente de Gibson e Milor - o desenvolvimento da tecnologia -, sendo que no que concerne aos níveis superiores - a aceitação e aplicação de tecnologia - o processo não é satisfatório. Assim, as IT's podem ser eficientes no desenvolvimento das suas actividades, mas não se pode dizer que sejam eficazes, visto que o seu impacto ao nível da capacidade tecnológica, organizacional, comercial e humana dos seus utilizadores é diminuto.

As principais barreiras à transferência de conhecimento para as empresas, nomeadamente para as PME's, foram identificadas da seguinte forma (por ordem decrescente) pelos inquiridos:

- fraca capacidade de absorção por parte das empresas (21.2%);
- secretismo (13.4%);
- baixo potencial de inovação das empresas receptoras (11.5%);
- falta de capacidade de gestão das empresas (11.5%);
- distância cultural entre as IT's e as empresas (9.6%);
- dificuldades financeiras das empresas do tecido industrial nacional (7.7%);
- cultura prevalecente nas empresas receptoras (7.7%);
- distância geográfica entre as IT's e os utilizadores potenciais (5.8%);
- baixa qualificação dos recursos humanos nas empresas (5.8%);
- elevado grau de conhecimento tácito (5.8%).

No que concerne aos factores que facilitam a transferência de tecnologia, tornando-a mais proficua, podemos apontar:

- contactos pessoais (34.8%);
- atitude da IT orientada para o cliente /serviço (26%);
- incentivos à transferência de tecnologia (19.6%);
- proximidade cultural entre as IT's e as empresas (8.7%);
- proximidade geográfica entre as IT's e as empresas (8.7%);
- grau de codificação da tecnologia (2.2%).

Assim, para os responsáveis pelas IT's a principal barreira à transferência de tecnologia deriva da fraca capacidade de absorção e endogeneização das empresas receptoras. Este facto é perigoso uma vez que se podem constituir ciclos viciosos difíceis de ultrapassar: a adopção de novas tecnologias pressupõe capacidade de absorção e, esta última depende, em grande medida, da capacidade de inovação (Cohen e Levinthal, 1990)⁴⁵. O factor que mais facilita tal transferência são os contactos inter-pessoais, o que nos confirma, mais uma vez, que a transferência de tecnologia só se concretiza de forma eficaz com a transferência de pessoas. De facto, *"the first law of technology transfer is: the best mechanism for transferring technology is through the movement of people"*⁴⁶.

NOTAS DO CAP. V

¹ Vêr Almeida, J. e Madureira Pinto, J. (1995), *A Investigação nas Ciências Sociais*, Ed. Presença, 5ª Ed.

² Schwarz, M., Irvine, J., Martin, B., Pavitt, K., Rothwell, R. (1982), *The Assessment of Government Support for Industrial Research: Lessons from a Study of Norway*, *R&D Management*, 12, 4

³ OCDE (1992), *Technology and the Economy: the Key Relationships*, Paris, OCDE

⁴ Baseado em Veloso, F. (1996), *A Auditoria Tecnológica nas Empresas: Um Modelo a Aplicar pelas IT's*, Dissertação para a obtenção do grau de mestre em "Economia e Gestão de Ciência e Tecnologia" (ISEG-UTL); CE (1993), *The Future of RTO's in Europe*, CE

⁵ CE (1993), op. cit.

⁶ Drucker, P. (1990), *As Organizações Sem Fins Lucrativos*, Difusão Cultural, Lisboa

⁷ Bilhim, J. A. F. (1995), *Gestão de Ciência e Tecnologia: Uma Abordagem Sociológica*, ISCSP, Lisboa, p. 135

⁸ CE (1993), op. cit.

⁹ Drucker, P. (1990), op. cit., p. 60

¹⁰ Bilhim, J. A. F. (1995), op. cit.

¹¹ Realizado pelo ICAT e cujos resultados foram divulgados no seminário subordinado ao tema "As IT's e o Desenvolvimento Industrial Português" (12 Abril 1996)

¹² As linhas de acção propostas no "Livro Verde" são: desenvolver a observação e a prospectiva tecnológicas; melhor orientar a investigação para a inovação; desenvolver a formação inicial e contínua; favorecer a mobilidade dos estudantes e investigadores; facilitar a sensibilização para as vantagens da inovação; melhorar o financiamento da inovação; instaurar uma fiscalidade favorável à inovação; promover a propriedade intelectual e industrial; simplificar as formalidades administrativas; enquadramento jurídico e regulamentar favorável à inovação; desenvolver as acções de "inteligência económica"; encorajar a inovação nas empresas, particularmente nas PME's, e reforçar a dimensão regional da inovação; renovar a acção pública a favor da inovação.

¹³ Bozeman, B., Crow, M. (1991), *R&D Laboratories in the USA: Structure, Capacity and Context*, *Science and Public Policy*, vol. 18, nº 3

¹⁴ CE (1993), op. cit.

¹⁵ CE (1993), op. cit.

¹⁶ ITEC (1996), *O Financiamento Público da Inovação Tecnológica: Proposta para uma Estratégia de Investigação*, Documento apresentado no "1º Encontro Nacional de IT's" (mimeo)

¹⁷ ITEC (1996), op. cit.

¹⁸ Bilhim (1995), op. cit., p. 147

- ¹⁹ Drucker, P. (1990), op. cit., p. 87
- ²⁰ Nooteboom, B., Coehoorn, C., Zwaan, A. (1992), The Purpose and Effectiveness of Technology Transfer to Small Businesses by Government-sponsored Innovation Centres, *Technology Analysis & Strategic Management*, vol. 4, n° 2, p. 158
- ²¹ Pavitt, K. (1984), Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory, *Research Policy*, 13
- ²² Coehoorn, C. (1995), *The Dutch Innovation Centres: Implementation of Technology Policy or Facilitation of Small Enterprises*, Dissertação para a obtenção de grau de Dct (mimeo)
- ²³ CE (1993), op. cit.
- ²⁴ Rothwell, R. (1991), op. cit.
- ²⁵ Rothwell, R. (1991), External Networking and Innovation in Small and Medium-sized Manufacturing Firms in Europe, *Technovation*, 11, 2, p. 102
- ²⁶ Justman, M. e Teubal, M. (1995), Technological Infrastructure Policy (TIP): Creating Capabilities and Building Markets, *Research Policy*, 24, p. 266
- ²⁷ Kovács, I. (1989), Tendências de Transformação Tecnológica e Organizacional nas Empresas: A Emergência de Novos Sistemas Produtivos, *Economia e Sociedade*, CESO, n° 1
- ²⁸ Simões, V. C. (1995), *Inovação e Gestão em PME's Industriais Portuguesas*, GEP-ME , p. 17
- ²⁹ CE (1993), op. cit.
- ³⁰ OCDE (1981), *Frascati Manual*, Paris, OCDE
- ³¹ OCDE (1981), op. cit.
- ³² OCDE (1981), op. cit.
- ³³ OCDE (1981), op. cit.
- ³⁴ Rothwell, R. (1991), op. cit.
- ³⁵ Simões, V.C. (1995), op. cit., p. iii
- ³⁶ CE (1993), op. cit.
- ³⁷ Salcedo, J. (1996), Ideias sobre os Centros Tecnológicos, Documento apresentado no seminário *As Infraestruturas Tecnológicas e o Desenvolvimento Industrial Português* (12 Abril 1996)
- ³⁸ CE (1993), op. cit.
- ³⁹ INETI (1990), *As Infraestruturas Tecnológicas: Elementos Essenciais do Processo de Inovação*, p. 16
- ⁴⁰ Seaton, R.; Cordey-Hayes, M. (1993), The Development and Application of Interactive Models of Industrial Technology Transfer, *Technovation*, 13, 1, p. 46

⁴¹ Bozeman, B., Crow, M. (1991), Technology Transfer from US Government and University R&D laboratories, *Technovation*, 11, 4, p. 232

⁴² Autio, E.; Laamanen, T. (1995), Measurement and Evaluation of Technology Transfer: Review of Technology Transfer Mechanisms and Indicators, *International Journal of Technology Management*, vol. 10, nº 7/8, p. 648

⁴³ Large, D.; Barclay, W. (1991), A Marketing Planning Framework for Successful Technology Transfers, *Journal of Public Sector Management*

⁴⁴ Vêr Almeida, J. e Madureira Pinto, J. (1995), *A Investigação nas Ciências Sociais*, Ed. Presença, 5ª Ed.

⁴⁵ Cohen, W. M.; Levinthal, D. A. (1990), Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation, *Administrative Science Quarterly*, 35

⁴⁶ Shwartz, M. et al. (1982), op. cit, p. 164

CAP. VI - CONCLUSÃO

6.1. Algumas Conclusões Preliminares

Na finalização da presente investigação ficamos com a sensação de muito ter ficado por dizer. De facto, perante um tema demasiado vasto e abrangente - como o da “caracterização e avaliação do desempenho das IT’s em Portugal” - é difícil estabelecer e traçar caminhos de abordagem e delimitar o âmbito da análise a desenvolver. Deste modo, tentámos apresentar as principais características da rede de IT’s existente no nosso país, a saber, Centros Tecnológicos, Institutos de Novas Tecnologias e Centros de Transferência Tecnológica, por forma a desenvolver um quadro de análise e um manancial de informação útil para desenvolvimentos posteriores.

Iremos então apresentar as principais conclusões extraídas da investigação desenvolvida. Em primeiro lugar, importa realçar o conceito de inovação: actualmente, com a crescente importância da ‘mudança’ e do ‘imaterial’, o processo de inovação tende a tornar-se cada vez mais complexo e interactivo. Além do mais, tende a abarcar diversas dimensões interligadas entre si, que não se restringem à dimensão tecnológica em sentido estrito - as dimensões comercial, humana e organizacional, igualmente importantes na competitividade das empresas e na construção das suas estratégias de actuação no mercado. ‘Inovação’ e ‘difusão’ são, cada vez mais, duas faces da mesma moeda, interpenetrando-se e dificultando a sua distinção. A faceta da “absorção” e “aprendizagem” tem vindo a ganhar terreno em relação à mera “geração” da inovação. No entanto, de salientar que a capacidade de absorção (Cohen e Levinthal, 1990) depende, em grande parte, da capacidade de I&D desenvolvida anteriormente.

Em segundo lugar, surge o conceito de Sistema Nacional de Inovação que deriva da consideração do sistema relacional em que as empresas se inserem, nomeadamente as universidades, laboratórios públicos e instituições de investigação. Esta noção emergiu nos anos 80 quando a política pública começou a enfatizar a necessidade de promover as relações universidade-indústria e, em geral, o fomento de redes e interacções entre os diversos actores envolvidos no processo de inovação. Apesar do movimento de globalização da tecnologia e economia, o “nível nacional” continua a ser

um ponto estratégico fundamental de actuação dos agentes económicos e dos poderes públicos na área da ciência e tecnologia.

A ênfase na interdependência entre políticas e na cooperação inter-institucional nem sempre foi assim encarada. De facto, nos “anos 60”, a ênfase era colocada nos grandes projectos de “big-science” nas áreas nuclear, militar e espacial, herança da 2ª Guerra Mundial e característica do início da guerra fria. A ciência era encarada como “motor do progresso” e existia uma fraca articulação entre a política científica e industrial e uma diminuta colaboração entre os diferentes actores subjacentes ao processo de inovação. Na fase subsequente surge a visão da ciência como “fonte de resolução de problemas”, onde se enfatizava o lado da procura e onde a inovação era vista como uma forma de resolver necessidades nacionais e incentivar o crescimento económico. É reconhecida a necessidade de mecanismos de intermediação entre a I&D e a indústria, faceta que se vai acentuar no período subsequente. A política de inovação prevalecente cede lugar à política de desenvolvimento tecnológico dos anos 80. Neste período existe uma mais forte coordenação entre políticas, projectos, instituições e actores envolvidos em actividades de C&T.

Surge, então, a necessidade de criação de instituições intermediárias ou de interface universidade-indústria, iniciativas que já vinham a ser levadas a cabo em vários países de forma isolada e pontual. Apesar destas tendências se manifestarem na maioria dos países, ocorreram desfasamentos temporais na sua emergência - por exemplo, vários autores afirmam que existiu um “lag” temporal no início das diferentes fases nos EUA e na Europa - e são notórias diferenças relacionadas com a especificidade dos sistemas nacionais de inovação em termos sociais, políticos, culturais, institucionais e históricos.

Estas especificidades podem ser observadas no caso de Portugal em que o período do Estado Novo, a industrialização tardia, a Revolução de Abril e a adesão retardada à CE marcaram períodos de contradições, tensões e hesitações que condicionaram decisivamente a sua evolução futura. Assim, até aos anos 80 e, em particular, até 1986, podemos afirmar que a PCT nacional se encontrava próxima do espírito e tendências dos “anos 60”, abstraindo-nos como é óbvio da sua componente militar. Existia uma fraca articulação entre a política industrial e a política C&T e uma diminuta cooperação inter-institucional. Só após a adesão à CE é que surgem novas iniciativas inter-

departamentais, podendo agora falar-se da tentativa de afirmação de uma política de inovação (as tendências dos “anos 70”). É com o PEDIP, no âmbito dos programas estruturais da CE, e no seguimento da estratégia iniciada com o “Plano de Desenvolvimento Tecnológico da Indústria Transformadora”, que são criadas as IT’s objecto do presente estudo, que posteriormente vêm a ser apoiadas pelo seu sucessor - o PEDIP II.

Estas surgem num contexto marcado por fortes debilidades culturais e estruturais difíceis de ultrapassar - um sistema C&T ainda impulsionado pela oferta, suportado pela CE, fragmentado e dividido, com fraca participação empresarial. Ou seja, num contexto em que ainda não houve tempo, recursos nem oportunidade para construir um verdadeiro sistema nacional de inovação e que aquelas podem ajudar a potenciar.

6.2. As IT’s no “Sistema de Inovação” em Portugal

As IT’s podem ser caracterizadas por cinco dimensões críticas: as competências, o financiamento, os utilizadores, as actividades e as ligações ao exterior (rede). As configurações assumidas por estas dimensões marcam a especificidade das IT’s e derivam em parte dos sistemas de inovação em que aquelas nasceram e operam.

As IT’s que operam em Portugal centram as suas *competências* na área tecnológica em sentido estrito, privilegiando a sua consolidação e sedimentação e descurando uma efectiva regeneração e criação de novas competências. As competências tecnológicas não são convenientemente complementadas e potenciadas pela vertente organizacional, uma vez que a gestão das IT’s é realizada de forma amadora e não profissionalizada. Esta é uma das causas da fraca capacidade de utilização tecnológica dos equipamentos e meios humanos e, consequentemente, da “desertificação” das áreas potencialmente utilizáveis. Assim, as IT’s devem desenvolver um modelo de gestão específico adequado às especificidades de uma organização que trabalha na área complexa e imprevisível da inovação e desenvolvimento tecnológico. As áreas mais débeis a este nível são o planeamento e a avaliação/controlo. De facto:

- a actividade das IT's tem sido fundamentalmente orientada por um plano de actividades anual, sendo que o planeamento estratégico a médio/longo prazo é assumido como consequência do DAE, não tendo existido uma reflexão prévia acerca da sua estratégia de actuação e posicionamento no SNI;

- a avaliação interna das IT's é realizada de forma pouco sistemática, quase empírica, centrando-se em indicadores de cariz orçamental e na eficiência das suas actividades e descurando as dimensões imateriais assim como a eficácia ou impacto das actividades desenvolvidas. Neste âmbito podia ser utilizado o modelo de Kaplan e Norton - *Balanced Scorecard* - que integra um conjunto de indicadores de desempenho mais vasto que os habitualmente considerados.

De salientar ainda a ausência de uma avaliação global das IT's, por parte do governo, que não se restrinja aos meros indicadores orçamentais do "Tableau d'Bord".

Os *utilizadores* das IT's não se restringem apenas aos seus clientes efectivos mas também e, essencialmente, aos seus clientes potenciais, isto é, à forma de definição e abordagem do seu mercado-alvo. A procura dos clientes centra-se nos serviços técnicos que satisfaçam as suas necessidades imediatas ou de curto prazo. No entanto, as IT's têm que desenvolver mecanismos de avaliação das necessidades das empresas (as mais das vezes não consciencializadas nem articuladas por estas) e de segmentação do seu mercado-alvo por forma a definir os segmentos ou faixas que irão servir. Ou seja, as IT's têm que levar a cabo uma avaliação das necessidades e segmentação do seu mercado-alvo como parte integrante da sua estratégia de marketing, e como base para uma abordagem proactiva e consciente dos seus utilizadores. Esta avaliação tem sido levada a cabo de forma pontual e não sistemática e tem descurado a articulação e determinação ex-ante das necessidades dos seus clientes a nível não só tecnológico mas essencialmente organizacional, humano e comercial. A construção da grelha de necessidades servirá de base à definição das actividades a desenvolver para satisfazer um conjunto alargado de empresas, de acordo com as directrizes da política industrial definida pelo Estado.

Da articulação das competências com as necessidades dos utilizadores surgem as *actividades* das IT's que, segundo a tipologia desenvolvida, abarcam a I&D, a prestação de serviços técnicos, a formação e a consultoria em gestão/marketing. Por força do anteriormente exposto, no caso português, estas centram-se nas actividades referentes a necessidades imediatas ou de curto prazo

da indústria, privilegiando a área tecnológica em sentido estrito. Assim, de salientar a incapacidade da maioria das IT's responder ou fomentar a satisfação das necessidades de cariz organizacional e comercial assim como as necessidades de mais longo prazo promovendo uma intervenção de carácter estrutural em oposição à intervenção esporádica e conjuntural que têm desenvolvido. E, este facto é tanto mais grave, se considerarmos que as necessidades efectivas das empresas se concentram nessas áreas (como se pode deduzir da análise da grelha de necessidades). O portfolio das actividades das IT's terá que ser alargado e complementado - ou, então, há que criar outras instituições no SCT financiadas com esse objectivo específico. Esta lacuna decorre da ausência ou deficiente avaliação das necessidades dos utilizadores ou da falta ou debilidade das competências adequadas para as satisfazer. Por outro lado, e como é óbvio, tem a ver com as próprias características da procura - o seu conservadorismo e resistência à mudança, a sua aversão à inovação, as suas dificuldades económicas e financeiras, a fraca qualificação dos seus recursos humanos. Mas, cabe às IT's combater este "comodismo das empresas" do nosso tecido industrial, inserindo-se na sua cultura, criando laços de confiança com os seus empresários e trabalhadores e apoiando-os na melhoria da sua competitividade - elas são instrumentos de política e foram criadas com esse objectivo.

Como instrumentos de política, as IT's devem ser financiadas pelo Estado. Com o fim do financiamento público, as IT's ou se transformam em "Museus do PEDIP" ou em empresas prestadoras de serviços em concorrência com outras empresas privadas. Ao adoptarem uma postura de mercado mais agressiva, estas instituições terão que abdicar do desenvolvimento de actividades de "interesse público" para se dedicarem apenas a actividades de "interesse comercial". Isto constituiria uma subversão do espírito e princípios subjacentes à criação das IT's. Este **financiamento** público terá como objectivo essencial o desenvolvimento de actividades internas - prospecção e avaliação das necessidades do mercado-alvo e regeneração e criação de competências - como forma de potenciar uma transferência efectiva de conhecimento para a indústria e, em especial, para as PME's. A par do financiamento público, as IT's devem obter recursos para assegurar uma efectiva cobertura dos custos de exploração (com amortizações) das suas actividades externas. Só deste modo se afirmam as IT's que se destacam pela qualidade e dinamismo de actuação no mercado, e não pela mediocridade fomentada pelos subsídios ao défice de exploração. Além do mais, o financiamento público deve ser exercido por via dos resultados/actividades - o que vai de

encontro ao modelo de financiamento referido que divide o financiamento das IT's em três parcelas: financiamento directo do Estado (financiamento para desenvolver actividades internas, financiamento para manutenção da estrutura mínima, estímulo ao autofinanciamento), financiamento indirecto por mecanismos de mercado e, por fim, receitas próprias da IT.

A dimensão *rede* diz respeito às relações/interacções das IT's no seio do SCT ou, em geral, no SNI. As ligações ao exterior têm uma importância extrema pois permitem a criação de sinergias no desenvolvimento de actividades internas e externas, seja através de contactos com universidades e laboratórios públicos como com outras IT's a nível nacional e internacional. O objectivo essencial desta cooperação tem sido a prestação de serviços às empresas - I&D, ensaios, assistência técnica... - e quase nunca a prospecção do mercado como forma de dimensionar a oferta ou a regeneração e criação de competências via partilha de ideias, conhecimentos ou resultados. Assim, podemos afirmar que as IT's não conseguiram ainda potenciar a criação de autênticas redes de inovação visando a criação de um sistema de inovação em Portugal. Pelo contrário, desenvolvem apenas contactos pontuais e esporádicos com outros actores do processo de inovação.

As deficiências não estão apenas patentes no seio de cada dimensão, existindo também lacunas de ligação no modelo desenvolvido (Fig. V.12) de caracterização de uma IT no que concerne à realidade portuguesa, a saber,

- a ligação da grelha de financiamento à grelha de competências e de necessidades dos utilizadores via financiamento das actividades internas de prospecção do mercado e regeneração de competências é ténue;
- a ligação da grelha da dimensão rede à grelha das competências e à grelha das necessidades é também fraca devido à quase nula cooperação das IT's com outras instituições do SNI ao nível da criação de competências e prospecção do mercado, criando sinergias e potenciando a intervenção conjunta e planeada junto das empresas.

Por tudo isto, a transferência e difusão de tecnologia para a indústria não tem sido qualitativa e quantitativamente eficaz na maioria dos casos analisados. Esta apenas é bem sucedida no que concerne ao nível menos exigente de Gibson e Milor - o desenvolvimento de tecnologia -, sendo que no que concerne aos níveis superiores - aceitação e aplicação de tecnologia - o processo não tem

sido bem sucedido. A principal barreira apontada pelas IT's tem sido a fraca capacidade de absorção das empresas receptoras. Mas, é também tarefa das IT's potenciar essa capacidade, actuando junto das empresas, nomeadamente através da deslocação de técnicos para a indústria. De facto, e mais uma vez, a transferência de conhecimento só se processa de forma eficaz através da transferência de pessoas.

Do panorama global, podemos passar a uma abordagem mais específica e detalhada: ao nível de cada IT em particular. No seio destas infraestruturas podemos salientar um número reduzido de instituições que se destacam pela positiva e que não pertencem exclusivamente a cada uma das categorias consideradas: CT's, INT's e CTT's. Um dos critérios mais óbvios para esta diferenciação é a introdução da variável 'tempo': existem organizações criadas bastante antes do lançamento dos programas estruturais (PEDIP) com uma filosofia diferente e que, posteriormente, ao serem apoiadas no seu âmbito, integraram o conjunto heterogéneo das "IT's em Portugal" (temos como exemplos mais flagrantes o INESC com 16 anos de actividade, o ISQ com 31 anos e o CCE com 12). No entanto, o actual regime de financiamento, principal instrumento de intervenção do Estado junto das IT's, não potencia nem defende a sua heterogeneidade e diferenciação, aplicando um mesmo esquema de apoios. Não existem, assim, incentivos para que as IT's privilegiem o espaço de actuação que lhes compete no quadro da sua missão. O resultado é alguma sobreposição entre as capacidades de intervenção e mercados-alvo das várias IT's, ou a aceitação de qualquer cliente ou projecto, sem grande preocupação sobre o enquadramento do serviço a prestar.

6.3. Desenvolvimentos Futuros

A partir desta reflexão sobre a realidade das IT's em Portugal, é criada informação e são extraídas conclusões que carecem e merecem investigação aprofundada, nomeadamente em termos das várias dimensões críticas consideradas. Por exemplo, é necessário desenvolver um modelo de gestão específico para as IT's no seio da dimensão 'competências', um modelo de financiamento detalhado no seio da dimensão 'financiamento' ou um modelo de auditoria tecnológica e avaliação das necessidades dos utilizadores no seio da dimensão 'utilizadores'. Este último já foi objecto de reflexão na dissertação de mestrado de F. Veloso (1996) que, assim, se situará a jusante da presente tese.

Esperamos que surjam mais trabalhos nesta área de investigação que, na linha da presente abordagem, aprofundem o conhecimento sobre as IT's como forma de apoiar e servir de referencial teórico para a acção pública neste domínio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, M. (1996), *Infraestruturas Tecnológicas: Evolução e Situação Actual*, Documento apresentado no "1º Encontro Nacional de IT's" (mimeo)
- Almeida, J.; Madureira, J. P. (1995), *A Investigação nas Ciências Sociais*, Lisboa, Ed. Presença, 5ª Ed.
- Autio, E.; Laamanen, T. (1995), Measurement and Evaluation of Technology Transfer: Review of Technology Transfer Mechanisms and Indicators, *International Journal of Technology Management*, vol. 10, nº 7/8
- Barclay, W.; Large, D. (1991), A Marketing Planning Framework for Successful Technology Transfers, *Journal of Public Sector Management*
- Bellon, B.; Crow, M.; Niosi, J.; Saviotti, P. (1993), National Systems of Innovation: In Search of a Workable Concept, *Technology and Society*, vol. 15
- Bilhim, J. A. F. (1995), *Gestão de Ciência e Tecnologia: Uma Abordagem Sociológica*, Lisboa, ISCSP
- Birbaum, P.; Weiss, A. (1989), Technological Infrastructure and the Implementation of Technological Strategies, *Management Science*, vol. 35, nº 8
- Blume (1985), *The Development of Dutch Science and Technology Policy in International Perspective: 1965-85*, RAWB
- Bonaccorsi, A.; Piccaluga, A. (1994), A Theoretical Framework for the Evaluation of University-Industry Relationships, *R&D Management*, vol. 24, nº 3
- Bozeman, B.; Crow, M. (1991), R&D Laboratories in the USA: Structure, Capacity and Context, *Science and Public Policy*, vol. 18, nº 3
- Bozeman, B.; Crow, M. (1991a), Technology Transfer from US Government and University R&D Laboratories, *Technovation*, 11,4
- Caraça, J. (1993), *Do Saber ao Fazer: Porquê Organizar a Ciência*, Lisboa, Ed. Gradiva
- Caraça, J.; Godinho, M. (1988), Inovação Tecnológica e Difusão no Contexto das Economias de Desenvolvimento Intermédio, *Análise Social*, vol. XXIV
- CE (1993), *The Future of RTO's in Europe*, CE
- CE (1994), *The European Community and the Globalisation of Technology and the Economy*, FAST, CE
- As IT's no "Sistema de Inovação" em Portugal*

CE (1995), *Livro Verde Sobre Inovação*, CE

Cohen, W. M.; Levinthal, D. A. (1990), Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation, *Administrative Science Quarterly*, 35

Coehoom, C.; Nootboom, B.; Zwaan, A. (1992), The Purpose and Effectiveness of Technology Transfer to Small Businesses by Government Sponsored Innovation Centers, *Technology Analysis & Strategic Management*, vol. 4, nº 2

Coehoom, C. (1995), *The Dutch Innovation Centres: Implementation of Technology Policy or Facilitation of Small Enterprises*, Dissertação para a obtenção de grau de Doutor (mimeo)

Conceição, P. (1996), *O Financiamento Público da Inovação Tecnológica: Proposta para uma Estratégia de Investigação*, Documento apresentado no "1º Encontro Nacional de IT's" (mimeo)

Cordey-Hayes, R.; Seaton, R. (1993), The Development and Application of Interactive Models of Industrial Technology Transfer, *Technovation*, 13, 1

Dogson, M.; Rothwell, R. (1993), Technology Based SME's: Their Role in Industrial and Economic Change, *International Journal of Technology Management*, Ed. Especial

Drucker, P. (1990), *As Organizações Sem Fins Lucrativos*, Lisboa, Difusão Cultural

Freeman, C. (1982), *The Economics of Industrial Innovation*, London, Frances Pinter Publ., 2ª Ed.

Freeman, C. (1987), *Technology Policy and Economic Performance*, London, Pinter Publ.

Godinho, M. (1985), *University-Industry Relations in Portugal*, Dissertação para a obtenção do grau de mestre, Imperial College of Science and Technology, Londres

Grupo de Lisboa (1994), *Limites à Competição*, Lisboa, Publicações Europa América

Guimarães, R.; Martins, M. (1989), *A Indústria Portuguesa: Que Futuro?*, Lisboa, AIP

Guy, K.; Quintas, P. (1995), Collaborative Pre-Competitive R&D and the Firm, *Research Policy*, nº 24

INETI (1990), *As Infraestruturas Tecnológicas: Elementos Essenciais do Processo de Inovação, Estudos do PEDIP*, Lisboa, INETI

INETI (1996), *1º Encontro Nacional de Infraestruturas Tecnológicas*, Documento de Apoio, vol. I, II e III, Lisboa, ME

Irvine, J.; Martin, B.; Pavitt, K.; Rothwell, R.; Schwartz, M. (1982), The Assessment of Government Support for Industrial Research: Lessons from a Study from Norway, *R&D Management*, vol. 12, nº 4

- ITEC (1996), *O Financiamento Público da Inovação Tecnológica*, Documento apresentado no 1º Encontro Nacional de IT's (mimeo)
- JNICT (1991), *Política Científica e Tecnológica para os Anos 90*, Lisboa, JNICT
- JNICT (1993), *Study of the Impact of RTD Programmes on the Portuguese S&T Potential*, Lisboa, JNICT
- Justman, M.; Teubal, M. (1995), Technological Infrastructure Policy: Creating Capabilities and Building Markets, *Research Policy*, vol. 24
- Kovács, I. (1989), Tendências de Transformação Tecnológica e Organizacional nas Empresas: A Emergência de Novos Sistemas Produtivos, *Economia e Sociedade*, CESO, nº 1
- Landau, R.; Mowery, D.; Rosenberg, N. (1992), *Technology and the Wealth of Nations*, California, Stanford University Press
- Lundvall, A. B. (1992), *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Londres, Pinter Publ.
- Malerba, F.; Onida, F. (1989), Background Report: R&D Cooperation Between Industry, Universities and Research Organisations in Europe, *Technovation*, vol. 9
- Mateus, A. et al. (1995), *Portugal XXI - Cenários de Desenvolvimento*, Lisboa, Bertrand Editora
- ME (1995), *Inovação na Indústria: Imperativo Vital para a Competitividade*, Cadernos PEDIP, nº 3, Lisboa, Nov. 1995
- MIE-LNETI (1983), *Plano de Desenvolvimento Tecnológico da Indústria Transformadora Portuguesa*, Síntese, Lisboa, LNETI
- MIE (1989), *PEDIP: Objectivos, Estrutura e Enquadramento no Regulamento Comunitário e na Política Industrial Portuguesa*, Lisboa, MIE
- MIE (1992), *Inovação: Indústria Portuguesa*, Observatório MIE, Lisboa, GEP-MIE
- MIE (1992a), *Inovação e Desenvolvimento Tecnológico*, PEDIP Notícias, Lisboa, Jan./Fev. 1992
- MIE (1993), *PEDIP: Continuidade Assegurada*, PEDIP Notícias, Lisboa, Out. 1993
- MIE (1993a), *A Avaliação do PEDIP e a Competitividade da Indústria Portuguesa*, Seminário, Lisboa
- MIE (1994), *As Infraestruturas Tecnológicas e de Qualidade no Âmbito do PEDIP II*, Gabinete do Gestor do PEDIP, Lisboa, Julho 1994

- MIE (1994a), *O PEDIP II e as Infraestruturas Tecnológicas*, Equipa de Projecto PEDIP II, Lisboa, Set. 1994
- MIE (1994a), *PEDIP II: Um Instrumento ao Serviço da Competitividade da Indústria Portuguesa*, Cadernos PEDIP, Lisboa, Abr. 1994
- MIE (1995), *Manual do Tableau de Bord*, Andersen Consulting, Lisboa
- Moreno, C. (1994), *As Empresas em Portugal: O Esforço de Inovação Tecnológica e a Participação em Programas Comunitários*, Dissertação para a obtenção do grau de mestre, ISEG-UTL
- Nonaka, I. (1991), *The Knowledge-Creating Company*, Harvard Business Review, Nov./Dez. 1991
- OCDE (1981), *Frascati Manual*, Paris, OCDE
- OCDE (1984), *Industry and University: New Forms of Cooperation and Communication*, Paris, OCDE
- OCDE (1986), *Reviews of National Science and Technology Policy: Portugal*, Paris, OCDE
- OCDE (1992), *Technology and the Economy: The Key Relationships*, Paris, OCDE
- OCDE (1993), *Reviews of National Science and Technology Policy: Portugal*, Paris, OCDE
- OCDE (1994), *Science and Technology Policy: Review and Outlook*, Paris, OCDE
- OCDE (1995), *Impacts of National Technology Programmes*, Paris, OCDE
- Pavitt, K. (1984), Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory, *Research Policy*, 13
- Pavitt, K.; Bell, M. (1993), Technological Accumulation and Industrial Growth: Contrasts Between Developed and Developing Countries
- Petrella, R. (1990), *Portugal: Os Próximos 20 Anos*, vol. VII, Lisboa, Fund. Calouste Gulbenkian
- Petrella, R. (1991), *Four Analyses of Globalisation of Technology and Economy*, FAST- D9, CE
- Porter, M. (1987), Changing Patterns of International Competition, in David J. Teece ed., *The Competitive Challenge*, N. York, Harper & Row
- Porter, M. (1990), The Competitive Advantage of Nations, *Harvard Business Review*, Mar./Abr. 1990
- Rizzoni, A. (1994), Technology and Organisation in Small Firms: An Interpretative Framework, *Revue d'Economie Industrielle*, nº 67, 1º trimestre 1994

- Rosas, F. (1995), *História de Portugal - O Estado Novo*, vol. 7, Lisboa, Editorial Estampa, Direcção de J. Mattoso
- Rothwell, R.; Zegfeld (1981), *Industrial Innovation and Public Policy*, London, Frances Pinter
- Rothwell, R. (1992), European Technology Policy Evolution: Convergence Towards SME's and Regional Technology Transfer, *Technovation*, vol. 12, nº 4
- Rothwell, R. (1992a), External Networking and Innovation in Small and Medium-Sized Manufacturing Firms in Europe, *Technovation*, vol. 11, nº 2
- Rothwell, R. (1994), Towards the Fifth-Generation Innovation Process, *R&D Management*, vol. 11, nº 1
- Ruivo, M. B. (1991), *Science Policies in Portugal in International Perspective 1967-87*, Dissertação para a obtenção de grau de Doutor, Universidade de Manchester
- Salcedo, J. (1996), *Ideias Sobre os Centros Tecnológicos*, Documento apresentado no Seminário "As IT's e o Desenvolvimento Industrial Português" (mimeo)
- Salomon, J. J. (1989), Critérios para uma Política de Ciência e Tecnologia: De um Paradigma a Outro, *Colóquio Ciências*, nº 4
- SECT-MAPT (1989), *Programa CIENCIA*, Lisboa, SECT-MAPT
- SECT-MAPT (1991), *Programa STRIDE Portugal*, Lisboa, SECT-MAPT
- SECT-MAPT (1993), *Ciência e Tecnologia 1991-92*, Lisboa, SECT-MAPT
- SECT-MAPT (1993a), *Planeamento Plurianual das Actividades de Investigação Científica e Desenvolvimento Tecnológico 1991*, Lisboa, SECT-MAPT
- SECT-MPAT (1995), *Guia de I&D em Portugal*, Lisboa, SECT-MAPT
- SEFOR/JNICT (1988), *Potencial Científico e Tecnológico Nacional em 1986*, Lisboa, JNICT
- SEFOR/JNICT (1993), *Potencial Científico e Tecnológico Nacional em 1990*, Lisboa, JNICT
- SEFOR/JNICT (1995), *Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional 1992 - Sector Estado*, Lisboa, JNICT
- SEFOR/JNICT (1995), *Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional 1992 - Sector Empresas*, Lisboa, JNICT
- SEFOR/JNICT (1995), *Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional 1992 - Sector Ensino Superior e IPsFL*, Lisboa, JNICT

- Simões, V. C. (1995), *Inovação e Gestão nas PME's Industriais Portuguesas*, Lisboa, GEP-ME
- SPRINT (1992), *Evaluation of SPRINT Action on Transnational Networks of Industrial Research*, SPRINT
- Tassey, G. (1991), The Functions of Technology Infrastructure in a Competitive Economy, *Research Policy*, 29
- Toffler, A. (1984), *A Terceira Vaga*, Lisboa, Ed. Livros do Brasil
- Veloso, F. (1996), *A Auditoria Tecnológica nas Empresas: Um Modelo a Aplicar pelas IT's*, Dissertação para a obtenção do grau de mestre em "Economia e Gestão de Ciência e Tecnologia" (ISEG-UTL)
- Webster, A. (1994), Bridging Institutions: The Role of Contract Research Organisations in Technology Transfer, *Science and Public Policy*, vol. 21, nº 2

ANEXO:

QUESTIONÁRIO

ESTUDO DO PAPEL DAS INFRAESTRUTURAS TECNOLÓGICAS (IT'S) NA TRANSFERÊNCIA E DIFUSÃO DE TECNOLOGIA PARA AS PME'S

Questionário/Entrevista

⌘ DENOMINAÇÃO DA IT: _____
⌘ MORADA: _____
⌘ TEL: _____ ⌘ FAX: _____
⌘ CONTACTO: _____
⌘ FUNÇÃO: _____

NOTAS PRELIMINARES:

Este projecto tem como principal objectivo analisar o papel das Infraestruturas Tecnológicas (IT's) apoiadas no âmbito do PEDIP na difusão e transferência de conhecimentos para as indústria, nomeadamente para as PME's.

A entrevista/questionário irá ser conduzido através de duas partes essenciais:

A primeira parte destina-se a efectuar uma **CARACTERIZAÇÃO da IT**, tendo em conta as suas dimensões consideradas críticas:

- ↳ Competências;
- ↳ Financiamento;
- ↳ Actividades;
- ↳ Utilizadores;
- ↳ Rede.

A segunda parte diz respeito a uma tentativa de avaliação da **PERFORMANCE/ DESEMPENHO da IT** do ponto de vista dos seus resultados, nomeadamente no que concerne à sua difusão e transferência para as PME's.

COMPETÊNCIAS

A - RECURSOS HUMANOS

1. Número de elementos efectivos (31 Dez.1995)

- ↳ Total |
- ↳ Técnicos |
- ↳ Investigadores |
- ↳ Pessoal de gestão |
- ↳ Outros |

2. Rotação média dos efectivos¹

|

3. Nível de qualificação dos recursos humanos

- ↳ Doutoramento |
- ↳ Mestrado |
- ↳ Licenciatura |
- ↳ Outros |

4. Experiência profissional prévia dos investigadores/técnicos (escala: 1 a 5)²

- ↳ Indústria
- ↳ Universidades
- ↳ Laboratórios públicos
- ↳ IT's
- ↳ Outra

5. Mobilidade dos recursos humanos: deslocação temporária de investigadores/técnicos para a indústria

- ↳ Frequentemente
- ↳ Ocasionalmente
- ↳ Nunca

6. Formação dos recursos humanos: participação dos investigadores/técnicos em cursos de formação/reciclagem

- ↳ Frequentemente
- ↳ Ocasionalmente
- ↳ Nunca

B - VALÊNCIAS TECNOLÓGICAS

1. Áreas tecnológicas estratégicas (escala: 1 a 5)

- ↳ Automação
- ↳ Domótica
- ↳ Microelectrónica
- ↳ Optoelectrónica
- ↳ Tecnologias da informação
- ↳ Tecnologias energéticas
- ↳ Novos materiais
- ↳ Biotecnologia e química fina
- ↳ Técnicas do ambiente e sistemas de segurança
- ↳ _____
- ↳ _____

¹ [(entradas+saidas)/2] /quadro inicial da IT

² 1 - Muito importante; 5 - Pouco significativo

COMPETÊNCIAS (cont.)

C - GESTÃO

1. A missão e os objectivos da IT estão claramente definidos?

↳ Não

↳ Sim

2. Planeamento estratégico: é definido um plano de médio/longo prazo?

↳ Não

↳ Sim

3. É definido um plano de actividades anual?

↳ Não

↳ Sim

4. Quem participa na actividade de planeamento e nas decisões de orientação estratégica?

↳ Gestores de topo

↳ Gestores intermédios

↳ Gestores operacionais

↳ Associados empresariais

↳

↳

5. Qual a estrutura organizacional adoptada pela IT ?

↳ Funcional

↳ Por produtos

↳ Por projectos

↳ Matricial

↳ Outra

6. Existem estímulos à criatividade dos investigadores?

↳ Não

↳ Sim

◆ Prémios/recompensas salariais

◆ Tempo livre

◆ Sabáticas

◆ Concursos de ideias

◆ Rotação, envolvimento e exposição dos investigadores

◆

◆

7. Existe uma política de direitos de propriedade industrial bem definida?

↳ Não

↳ Sim

Qual? _____



COMPETÊNCIAS (cont.)

8. É efectuada uma avaliação sistemática do trabalho desenvolvido pela IT?
- Não
- Sim
- Com que frequência?
- ♦Mais de uma vez por ano
 - ♦Uma vez por ano
 - ♦Uma vez de n em n anos
9. Quem é a entidade responsável pela avaliação da IT e dos seus programas/projectos?
- A própria IT
- O Governo
- Empresas de consultoria
- _____
- _____
10. Qual a importância dos seguintes factores no critério de eficácia da IT ? (escala:1 a 5)³
- Contribuição para o avanço do conhecimento científico
- Produção de conhecimento útil para o desenvolvimento de produtos e processos
- Satisfação das necessidades e interesses de um grupo-alvo
- Prossecução da missão e objectivos pré-estabelecidos formalmente pela IT
- Aumento dos recursos (orçamento) da IT

D - MARKETING

1. Existe um departamento de marketing (ou responsável pela função marketing) na IT?
- Não
- Sim
2. Quais os mecanismos utilizados na promoção da imagem da IT?

E - DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS

1. Quais os mecanismos utilizados no "up grading" das competências da IT?

³ 1- Muito importante; 5 - Pouco significativo

FINANCIAMENTO

1. Dimensão do orçamento (1995) _____
2. Fontes de financiamento (1995) _____
 - ↳ Financiamento público
 - ♦ Estado _____
 - ♦ CE _____
 - ↳ Contribuições dos associados
 - ♦ Estatutárias _____
 - ♦ Voluntárias _____
 - ↳ Recursos Próprios _____
3. Volume total de vendas (1995)⁴ _____
4. Percentagem (%) de vendas a empresas (1995)⁵ _____
5. Nível de receitas/vendas por tipo de actividade
 - ↳ I&D _____
 - ♦ I&D financiada directamente por programas comunitários _____
 - ♦ I&D financiada por empresas e fundos comunitários _____
 - ♦ I&D a pedido de empresas _____
 - ↳ Prestação de serviços (assistência técnica,...) _____
 - ↳ Formação _____
 - ♦ Formação contratada por empresas _____
 - ♦ Formação subsidiada (FSE e/ou outros) _____
6. Qual a política de preços da IT?

7. Qual a viabilidade futura das IT's com o fim do financiamento público? Será que as IT's têm capacidade para sobreviver e autosustentar-se por si próprias? Será que iremos assistir a uma deslocação da ênfase da IT de serviços de interesse público para serviços cada vez mais "comerciais"?

⁴ O conceito de vendas engloba todas as fontes de proveitos (vendas de serviços, programas comunitários, quotas, contratos-programa,...), excluindo os subsídios a bolseiros e ao défice de exploração.

⁵ Volume de vendas a empresas (Prestação de serviços + Formação + I&D)/Volume total de vendas. De notar que o conceito de vendas realizadas a empresas engloba todas as fontes de proveitos, excluindo subsídios a bolseiros, contratos-programa e subsídios ao défice de exploração.

ACTIVIDADES

1. Natureza e extensão das actividades desenvolvidas (escala: 1 a 5)⁶

↳ I&D

♦ Projectos internos

♦ Projectos conjuntos

↳ Prestação de serviços

♦ Técnicos

- Assistência técnica

- Certificação/normalização

- Ensaios/testes

- Controlo de qualidade

- Informação técnica

- _____

- _____

♦ Consultoria em gestão

♦ Consultoria em marketing

♦ Engenharia de produto/design

↳ Formação

2. A taxa de sucesso das actividades desenvolvidas pode ser classificada como:

	Elevada	Média	Baixa
↳ I&D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
↳ Prestação de serviços:			
- Técnicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Consultoria em gestão	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Consultoria em marketing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Engenharia de produto/design	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
↳ Formação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Qual a importância das actividades da infraestrutura para o desenvolvimento tecnológico das empresas utilizadoras (aumento da quota de mercado, aumento da capacidade tecnológica,...)?

⁶ 1 - Muito importante; 5 - Pouco significativo

UTILIZADORES

1. Número de utilizadores/empresas (1995) _____

2. Taxa média anual de crescimento do nº de utilizadores/empresas _____

3. Identificação e caracterização dos utilizadores em relação às variáveis:

↳ Sector de actividade (escala: 1 a 5)⁷

- ♦ Extractivas
- ♦ Alimentares
- ♦ Bebidas
- ♦ Tabaco
- ♦ Têxteis e vestuário
- ♦ Calçado e curtumes
- ♦ Madeira e mobiliário de madeira
- ♦ Cortiça
- ♦ Pasta para papel
- ♦ Artes gráficas
- ♦ Química de base
- ♦ Química ligeira
- ♦ Refinação de petróleo
- ♦ Cerâmica
- ♦ Vidro
- ♦ Cimento e outros minerais não metálicos
- ♦ Rochas ornamentais
- ♦ Metalurgia ferrosa
- ♦ Metalurgia não ferrosa
- ♦ Produtos metálicos
- ♦ Máquinas não eléctricas
- ♦ Indústrias eléctrica e electrónica
- ♦ Automóvel e outro material de transporte
- ♦ Construção e reparação naval
- ♦ Instrumentação e outras transformadoras

↳ Dimensão (nº de trabalhadores) - %

- ♦ De 10 a 20
- ♦ De 20 a 50
- ♦ De 50 a 100
- ♦ De 100 a 500
- ♦ ≥ 500

↳ Localização geográfica (região) - %

- ♦ Lisboa e Vale do Tejo
- ♦ Centro
- ♦ Norte
- ♦ Sul

↳ País de origem (propriedade do capital) - %

- ♦ Empresas privadas nacionais
- ♦ Empresas públicas
- ♦ Empresas de capital maioritariamente estrangeiro

⁷ 1 - Muito importante; 5 - Pouco significativo

UTILIZADORES (cont.)

- ↳ Estratégia tecnológica (escala: 1 a 5)⁸
- ♦ Grandes empresas
 - ♦ PME's
 - Empresas subcontratadas ("subcontractors")
 - Empresas tradicionais ("traditional small firms")
 - Empresas modernas com uma estratégia de nicho ("modern niche-strategy small firms")
 - Novas empresas de base tecnológica ("NTBF's")
4. Peso relativo dos grandes, médios e pequenos clientes na estrutura total de clientes
- ↳ Volume de vendas acumulado dos maiores clientes (10% do total) _____
 - ↳ Volume de vendas acumulado dos clientes médios (10-30% do total) _____
 - ↳ Volume de vendas acumulado dos restantes clientes _____
5. São utilizados mecanismos de avaliação ex-ante da procura (determinação das necessidades dos utilizadores)?
- ↳ Não
 - ↳ Sim
 - ♦ Auditorias tecnológicas
 - ♦ Estudos de mercado
 - ♦ _____
 - ♦ _____
 - ♦ _____
6. São utilizados mecanismos de segmentação do grupo-alvo (utilizadores potenciais)?
- ↳ Não
 - ↳ Sim

Quais as variáveis de segmentação utilizadas?

 - ♦ Sector
 - ♦ Potencial de inovação
 - ♦ _____
 - ♦ _____
 - ♦ _____
7. O primeiro contacto entre a IT e os utilizadores é iniciativa da instituição?
- ↳ Frequentemente
 - ↳ Ocasionalmente
 - ↳ Nunca
8. Quais os mecanismos utilizados na abordagem dos utilizadores potenciais?
- ↳ Contactos telefónicos
 - ↳ Visitas
 - ↳ Mailings
 - ↳ Brochuras, folhetos, revistas,...
 - ↳ Sessões de apresentação/informação
 - ↳ Seminários/conferências
 - ↳ _____
 - ↳ _____
 - ↳ _____

⁸ 1 - Muito importante; 5 - Pouco significativo

REDE**1. Participação em programas de IDT nacionais (ex: PEDIP)**↳ Não ↳ Sim Quais?

nº

2. Participação em programas de IDT comunitários (ex: BRITE-EURAM)↳ Não ↳ Sim Quais?

nº

3. Quais os parceiros privilegiados?

♦ Universidades

♦ Empresas

♦ IT's

♦ Laboratórios públicos

Nacionais

Comunitários

4. Após o término dos programas os contactos permaneceram?↳ Frequentemente ↳ Ocasionalmente ↳ Nunca **5. A IT tem contactos permanentes e regulares com outras instituições do SC&TN (redes regionais e nacionais)?**↳ Não ↳ Sim

Quais?

♦ Universidades e politécnicos

♦ Laboratórios de investigação públicos

♦ Empresas

♦ IT's

Regionais

Nacionais

6. A IT tem contactos permanentes e regulares com entidades de outros SC&T's (redes internacionais):↳ Não ↳ Sim

Quais?

♦ Universidades e politécnicos

♦ Laboratórios de investigação públicos

♦ Empresas

♦ IT's



REDE (cont.)

7. Quais as formas de interacção/cooperação privilegiadas (formais e informais)?

Desenvolvimento de projectos conjuntos

Intercâmbio de pessoal

Troca de informação

8. Qual o papel das Infraestruturas Tecnológicas no Sistema Científico e Tecnológico Nacional e, em geral, no Sistema Nacional de Inovação (instituições de interface universidade/indústria, instituições de transferência vs inovação,...)?



OS RESULTADOS DA IT E A SUA TRANSFERÊNCIA/DIFUSÃO PARA A INDÚSTRIA (PME'S)

1. Identifique os principais resultados (output) da IT (escala: 1 a 5)⁹

- | | | nº |
|---|--------------------------|-------|
| <input type="checkbox"/> Livros e artigos publicados | <input type="checkbox"/> | _____ |
| <input type="checkbox"/> Patentes e licenças | <input type="checkbox"/> | _____ |
| <input type="checkbox"/> Algoritmos e software | <input type="checkbox"/> | _____ |
| <input type="checkbox"/> Relatórios científicos e técnicos internos | <input type="checkbox"/> | _____ |
| <input type="checkbox"/> Protótipos | <input type="checkbox"/> | _____ |
| <input type="checkbox"/> Comunicações para apresentação em conferências no exterior | <input type="checkbox"/> | _____ |
| <input type="checkbox"/> Demonstração de dispositivos técnicos | <input type="checkbox"/> | _____ |
| <input type="checkbox"/> Teses de mestrado/doutoramento | <input type="checkbox"/> | _____ |
| <input type="checkbox"/> _____ | <input type="checkbox"/> | _____ |
| <input type="checkbox"/> _____ | <input type="checkbox"/> | _____ |
| <input type="checkbox"/> _____ | <input type="checkbox"/> | _____ |

2. O processo de transferência dos resultados para a indústria é eficaz? Em que grau são satisfeitas as necessidades dos utilizadores?

3. Quais as principais barreiras ao processo de transferência de tecnologia para o sector industrial, nomeadamente para as PME's? (escala: 1 a 5)

- | | |
|---|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> Fraca capacidade de absorção/assimilação das empresas receptoras | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Baixo potencial de inovação das empresas receptoras | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Falta de capacidades de gestão das empresas receptoras | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Elevado grau de conhecimento tácito | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Distância cultural entre a IT e as empresas | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Distância geográfica entre a IT e as empresas | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Secretismo | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> _____ | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> _____ | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> _____ | <input type="checkbox"/> |

4. Quais os factores que facilitam a transferência de tecnologia para o sector industrial, nomeadamente para as PME's? (escala: 1 a 5)

- | | |
|--|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> Contactos pessoais IT/empresas receptoras | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Atitude da IT orientada para o cliente/serviço | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Elevado grau de codificação da tecnologia | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Proximidade geográfica entre a IT e as empresas | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Proximidade cultural entre a IT e as empresas | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Incentivos à transferência de tecnologia | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> _____ | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> _____ | <input type="checkbox"/> |

⁹ 1 - Muito importante; 5 - Pouco significativo