

# A sociedade do conhecimento e da informação

Luís Magalhães  
Maria de Lurdes Rodrigues

## Papel estruturante do sistema de ciência e tecnologia

«A capacidade de criar, difundir e usar conhecimento e informação é cada vez mais o principal factor para o crescimento económico e a melhoria da qualidade de vida» (OCDE, 1999). Por esta razão, o sistema de ciência e tecnologia (C&T) assume um papel estruturante de importância fundamental para o progresso económico e social, afirmando-se em cada país como uma infra-estrutura básica para a economia e a sociedade baseadas no conhecimento. Por outro lado, «os países estão crescentemente integrados numa economia global, através de fluxos internacionais de bens, serviços, investimento, pessoas e ideias», reforçando uma tendência que se tinha afirmado na ciência de forma precursora (*op. cit.*).

Como a economia baseada no conhecimento requer novas habilitações e competências, a qualidade dos recursos humanos é o factor principal subjacente à invenção e difusão da tecnologia.

A qualificação dos recursos humanos apoia-se necessariamente no sistema científico, mesmo nos aspectos de formação técnica. De facto a dimensão e a qualidade do sistema de C&T, em estreita ligação com as instituições do ensino superior, é um elemento essencial para a actualidade e permanente actualização do ensino e da formação. Na verdade, o sistema de C&T desempenha um papel fun-

damental no estímulo à criatividade, ao uso do conhecimento, à inovação, à modernização, à actualização contínua, ao desenvolvimento de atitudes empreendedoras, à internacionalização, à adopção de procedimentos sistemáticos de avaliação, ao reforço da cultura científica e tecnológica.

À semelhança de grande parte dos indicadores sociais e económicos do país, os indicadores do sistema científico e tecnológico português apresentavam no início da década de 80 um acentuado atraso face aos outros países da União Europeia (UE).

Nos últimos vinte anos, após a entrada na UE, este atraso tem vindo a ser recuperado, com o sistema científico a revelar um enorme dinamismo e vitalidade. Embora ainda muito aquém dos níveis que se observam noutros países, encontramos-nos numa janela de oportunidade associada a uma força de trabalho científico jovem, altamente qualificada, muito internacionalizada e em rápido crescimento, o que pode permitir atingir, na próxima década, dimensões próximas da média europeia. A janela de oportunidade é, portanto, muito estreita. Para a aproveitar é essencial uma permanente atenção às oportunidades, às necessidades e aos recursos no preciso momento em que vão surgindo, e uma grande flexibilidade para enfrentar as mudanças nas mais variadas facetas: polí-



*Análise de seqüências e evolução molecular.*

tica, legislativa, institucional e de lideranças científicas.

Falaremos neste texto do passado recente e das perspectivas futuras para a C&T em Portugal, no novo quadro definido pelas exigências da sociedade do conhecimento e da informação.

Num primeiro momento identificam-se os factores decisivos para o arranque do desenvolvimento científico do país, a partir de meados da década de 60 até à entrada na UE. Na segunda parte descreve-se, em números, a evolução do sistema científico e tecnológico caracterizada, nos últimos vinte anos, pela abertura ao exterior e a aproximação aos padrões da Europa. Seguidamente analisam-se os principais eixos orientadores da política científica e tecnológica e as medidas de acção nas quais se baseia o desenvolvimento e crescimento assinalados. Na quarta parte apresentam-se os dois instrumentos de intervenção política para o período 2000-2006 relativos à ciência, tecnologia e inovação e ao desenvolvimento da sociedade da informação. Depois descrevem-se os

aspectos principais do período 2002-2005 nas duas áreas. Segue-se uma apresentação da iniciativa Ligar Portugal, aprovada em Julho de 2005 para a área da sociedade da informação e da iniciativa Compromisso com a Ciência para o Futuro de Portugal lançada em Março de 2006, ambas no âmbito do Plano Tecnológico iniciado em 2005.

Finalmente, para concluir, apresenta-se uma reflexão em torno dos principais desafios e obstáculos a ultrapassar para a construção da sociedade do conhecimento e da informação no nosso país.

### **Uma «descolagem» difícil**

Em Portugal, a partir do final da Segunda Guerra Mundial fizeram-se múltiplos esforços e lançaram-se várias iniciativas no sentido de fomentar a investigação.

Todavia, como nos mostram vários estudos, até ao início da década de 70 não se pode falar em sistema científico nacional, nem em política científica (Gago, 1990; Ruivo, 1998). Falta ao sistema dimensão e



massa crítica, e os esforços surgem marcados pela escassez de recursos humanos e financeiros. A ausência de políticas de formação de recursos humanos consequentes, as hesitações e a falta de convicção nas medidas e iniciativas tomadas no que respeita à criação e apoio das instituições, a falta de continuidade de políticas, são o principal obstáculo ao arranque e sustentabilidade do crescimento.

Só com a integração na UE se dá um verdadeiro impulso e ocorre a «descolagem» do desenvolvimento científico em Portugal. A integração de Portugal na UE, em 1986, foi percebida como uma oportunidade decisiva para o desenvolvimento científico, desta vez alicerçado na internacionalização e na abertura ao exterior, como eixo de enraizamento e garante de qualidade.

Em matéria de C&T viveu-se, portanto, um longo período marcado pela dispersão das medidas, a falta de coerência e de visão estratégica, a escassez de recursos financeiros efectivamente mobilizados, daí resultando um fraquíssimo impacte.

O voluntarismo e a acção de alguns cientistas e políticos apostados no desenvolvimento da ciência em Portugal foram dificilmente integrados no quadro do regime totalitário. Durante o período do Estado Novo, o diminuto desenvolvimento do sector é da exclusiva responsabilidade do Estado, cuja acção revela uma visão imediatista, centralizadora e uniformizadora das actividades de investigação e desenvolvimento (I&D), e tem como principais efeitos o isolamento e fecho do país em si mesmo e uma excessiva concentração em Lisboa.

Assim, as actividades de investigação desenvolvem-se quase exclusivamente em laboratórios do Estado, institutos e juntas de investigação, de âmbito sectorial, criados ao longo da vigência do Estado Novo (entre 1945 e 1960), concentrados em Lisboa e dispendo de reduzidos recursos financeiros. A principal missão destas instituições era

desenvolver investigação aplicada para a resolução dos problemas sectoriais, sem estratégias de internacionalização e ligação ao exterior, seja entre si ou com universidades e empresas.

Deste longo período destaca-se como relevante para o desenvolvimento do sistema científico nacional o papel das organizações internacionais. Em 1964 e nos anos subsequentes foi decisivo o relacionamento com a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), designadamente na elaboração de análises e diagnósticos da situação da ciência em Portugal e no apoio à definição de estratégias de acção política. Mas decisivo foi também o quadro de relações com o Comité Científico da NATO (North Atlantic Treaty Organization, Organização do Tratado do Atlântico Norte — OTAN), cujo programa de bolsas de estudo permitiu iniciar uma política de formação avançada de cientistas portugueses no exterior do país.

Em 1974 a instauração do regime democrático e, posteriormente, a política de crescimento e expansão regional e a abertura do sistema de ensino superior constituíram importantes factores de contexto, indispensáveis ao processo de desenvolvimento do sistema científico.

De facto, o regime que resultou do 25 de Abril de 1974, para além de um contexto político aberto e democrático no qual emergiram novos e mais diversificados actores, vem proporcionar a definição de novas regras e, no que respeita especificamente à ciência, vem introduzir um factor potenciador do desenvolvimento científico que se revelou decisivo.

Trata-se do crescimento do ensino superior, da sua expansão e diversificação regional: ao mesmo tempo que são absorvidos os recursos humanos doutorados formados no estrangeiro nas décadas de 60 e 70, criam-se as condições e instituem-se os mecanismos para a realização



de doutoramentos no país. A disponibilidade de recursos humanos, ainda que em número limitado, gerou uma dinâmica potenciadora de novas necessidades e novas oportunidades para o desenvolvimento de actividades de investigação nas universidades, tendente a melhorar o nível do ensino e também o das actividades de investigação. Esta dinâmica manteve-se até hoje.

Nos quinze anos mais recentes na órbita das universidades e respectivas faculdades e departamentos criaram-se centros de investigação, instituições de *interface*, instituições privadas sem fins lucrativos, constituindo-se um ambiente de funcionamento mais flexível e adoptando-se modalidades operativas de transferência e de valorização de conhecimento científico.

Neste processo as instituições de investigação ligadas ao sector do ensino superior afirmaram a sua capacidade de investigação. Abriam-se novas necessidades de recursos humanos com formação avançada. Colocaram-se ao país novos padrões de qualidade.

Várias gerações de portugueses contribuíram, em várias épocas, para o desenvolvimento científico e lutaram pela afirmação da ciência como motor de desenvolvimento do país. Mas só nos anos mais recentes este sonho antigo se tornou realidade, tendo para tal contribuído a vontade política, o apoio da comunidade europeia e o consenso nacional estabelecido em torno da questão científica.

Na verdade, a «descolagem» do nosso sistema científico dá-se apenas a partir de 1986, com a entrada de Portugal na UE, com a definição de um programa político de acção e a mobilização da comunidade científica do país, e com o estabelecimento de um consenso nacional em torno da importância do desenvolvimento do sistema científico.

Nessa altura, o Programa Mobilizador de

Ciência e Tecnologia (1987-1990) desempenhou um papel determinante, tendo marcado uma nova atitude em relação às oportunidades de constituição de novas equipas de projecto submetidas a concurso nacional, bem como a adopção de um sistema de avaliação aberta e transparente. É também desta altura o início programado do desenvolvimento de áreas científicas como a astronomia e astrofísica, a biologia molecular, a biotecnologia, as tecnologias de informação e comunicação, a ciência e engenharia de materiais.

Desde então os principais instrumentos de acção estratégica têm sido os programas operacionais inseridos no I, II e III Quadro Comunitário de Apoio: Programa CIENCIA (1990-1993), Programa PRAXIS XXI (1994-1999), Programa Operacional Ciência, Tecnologia e Inovação / Ciência e Inovação (2000-2006) e Programa Operacional Sociedade da Informação / Sociedade do Conhecimento (2000-2006). Estes dois últimos programas previram praticamente a duplicação de recursos financeiros para a C&T em relação ao período anterior do Quadro Comunitário de Apoio.

É de notar, contudo, que o processo de desenvolvimento e crescimento que se observa principalmente ao longo dos últimos vinte anos não foi sempre regular, revelando o sistema alguma permeabilidade a oscilações de conjuntura e a hesitações políticas.

Para os próximos anos, a iniciativa Compromisso com a Ciência para o Futuro de Portugal lançada em Março de 2006 prevê, entre outros aspectos, o reforço do orçamento público de C&T para 2007 com 250 milhões de euros mais do que em 2006 (aumento de 77 % do financiamento competitivo do sistema de C&T pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia — FCT), a contratação de pelo menos 1000 novos doutorados até 2009, o aumento em 60 % do número de novas bolsas de doutoramento e pós-doutoramento.



## Portugal na Europa e aberto ao mundo: 1995 a 2002

O principal traço da C&T em Portugal no período 1995-2002 é a aproximação aos padrões da Europa e a abertura ao exterior. O enorme crescimento do sistema científico pode ser observado nos indicadores de dimensão, isto é, nos recursos humanos e financeiros afectos a actividades de investigação. Mas outros indicadores de resultado e desempenho, como sejam a produção científica e internacionalização, revelam que este crescimento tem sido acompanhado da melhoria dos níveis de qualidade.

### Recursos humanos de ciência e tecnologia

Os recursos humanos especializados em I&D em Portugal cresceram regularmente, bem como o número de doutoramentos realizados ou reconhecidos por universidades portuguesas. Pode dizer-se que a formação avançada de recursos humanos tem constituído o motor do desenvolvi-

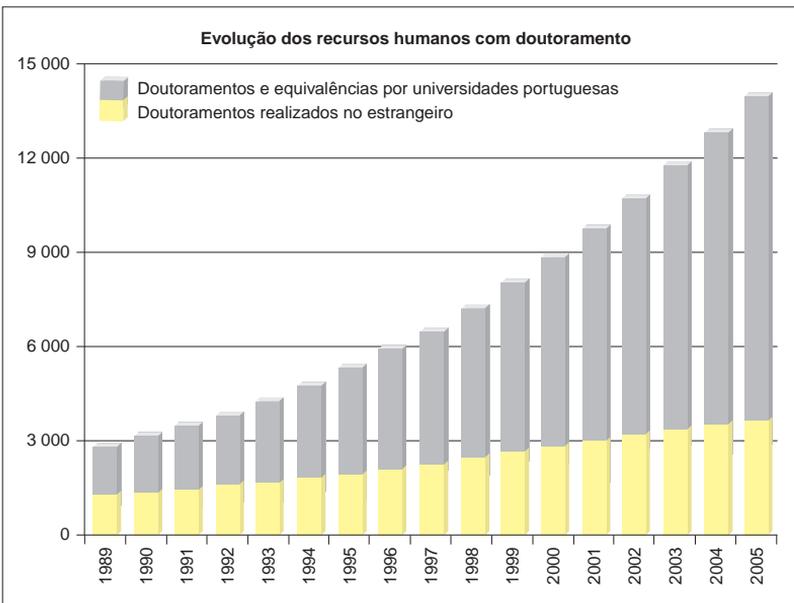
to e da recuperação do atraso científico e tecnológico.

Em 1988, existiam em Portugal 6600 investigadores ou 10 800 pessoas, isto é, 1,4% da população activa; em 1997, 13 500 investigadores ou 22 000 pessoas, representando 2,9% da população activa; em 2003, 20 200 investigadores ou 35 900 pessoas, correspondendo a 3,7% da população activa.

Na verdade, no período 1997-2003 Portugal foi um dos países da UE com maior crescimento anual médio de investigadores (4,5%), quando na UE25 foi 2,8%, embora tenham tido crescimentos anuais médios superiores a Suécia (4,6%), a Áustria (5,7%) e a Finlândia (7,0%).

Apesar do crescimento verificado, em 2003 o número de investigadores em Portugal em relação à população activa era ainda apenas cerca de dois terços da UE25, menos de metade de Bélgica, Dinamarca e Luxemburgo, cerca de um terço da Suécia e menos de um quarto da Finlândia (Eurostat, 2006).

O número anual de doutoramentos reali-



Fonte: OCT/OCES, *Doutoramentos Realizados ou Reconhecidos por Universidades Portuguesas, 1970-2005*.



zados ou reconhecidos por universidades portuguesas passou de cerca de 100 em 1980 para 590 em 1997 e 1030 em 2003. Estima-se que o número de doutorados a trabalhar no país tenha passado de 1700 em 1985 para 11 800 em 2003.

O crescimento anual do número de doutorados portugueses é próximo de 9 %, um valor muito elevado que se manteve nesta ordem de grandeza ao longo do período 1995-2002. Em alguns domínios científicos o crescimento anual médio de doutorados foi muito superior à média, como por exemplo em Engenharia Bioquímica (24 %), Gestão (21 %), Filosofia (19 %), Estudos Literários (18 %), Psicologia (14 %), Linguística (14 %), Geografia (14 %), Biologia (13 %) e Ciências da Terra e do Espaço (12 %).

Os programas de formação têm procurado garantir a qualidade da formação e a diversificação de oportunidades, através de incentivos à realização de doutoramentos no estrangeiro: as bolsas atribuídas para realização de doutoramento no estrangeiro representaram no período considerado 46 % do total (OCES, 2006a; 2006c).

Com início em 1997, a atribuição de bolsas no âmbito de unidades e projectos de investigação financiada pela FCT foi descentralizada para as instituições científicas. Foi um processo exemplar em que simulta-

neamente se promoveu maior descentralização, responsabilização, transparência, rigor de avaliação, eficiência e anúncio público das oportunidades, a nível nacional, num ponto unificado de acesso nas páginas da FCT na Internet.

Introduziram-se esquemas de apoio à contratação de recursos humanos, em especial de doutorados, no âmbito dos programas de apoio às instituições de investigação: unidades de I&D, laboratórios do Estado e laboratórios associados.

De 1996 para 2001, o investimento da FCT destinado a bolsas e contratação de recursos humanos aumentou 80 por cento. Ao mesmo tempo descentralizou-se progressivamente parte deste investimento para aplicação pelas instituições de investigação. Em 2001, 30 % do total foi aplicado descentralizadamente pelas instituições de investigação, no âmbito dos programas de apoio às instituições científicas e de projectos de I&D (OCT, 2002).

### Recursos financeiros para ciência e tecnologia

A despesa em I&D, a preços constantes de 1995, era em 1988 de cerca de 273 milhões de euros, isto é, 0,41 % do produto interno bruto (PIB); em 1995 era 460 milhões de euros, 0,57 % do PIB; em 2001 era 838 milhões de euros, 0,85 % do PIB.

#### Evolução da despesa em actividades de I&D por sector de execução (milhares de euros, preços constantes de 1995)

	1988		1990		1992		1995		1997		1999		2001	
		%		%		%		%		%		%		%
Empresas	67 016	25	99 051	26	103 713	22	96 227	21	121 198	23	161 400	23	266 608	32
Estado	90 214	33	96 533	25	105 714	22	124 313	27	130 682	24	198 846	28	173 954	21
Ens. superior	92 608	34	136 690	36	205 542	43	170 429	37	216 070	40	274 562	38	307 238	36
IPSFL	22 846	8	47 088	13	62 811	13	69 068	15	71 676	13	76 783	11	90 363	11
TOTAL	272 684	100	379 362	100	477 780	100	460 037	100	539 626	100	711 591	100	838 163	100

Fonte: OCT, *Principais Indicadores de Ciência e Tecnologia em Portugal, 1988-1995*; *Sumários Estatísticos*, IPCTN, 1997, 2001.



**Evolução do potencial científico e tecnológico:  
número de investigadores em per milagem da população activa  
e despesa em I&D em percentagem do PIB**

	Investigadores/população activa (‰)	Despesa I&D/PIB (%)
1988	1,4	0,41
1990	1,6	0,51
1992	2,0	0,61
1995	2,4	0,57
1997	2,8	0,62
1999	3,1	0,76
2001	3,4	0,85
2003	3,7	0,78

Fonte: OCES, *Potencial Científico e Tecnológico Nacional: 1982-2001: Duas Décadas de Evolução do Esforço em I&D em Portugal*, 2003; OCES, *Sumários Estatísticos: IPTCN 03*, 2006.

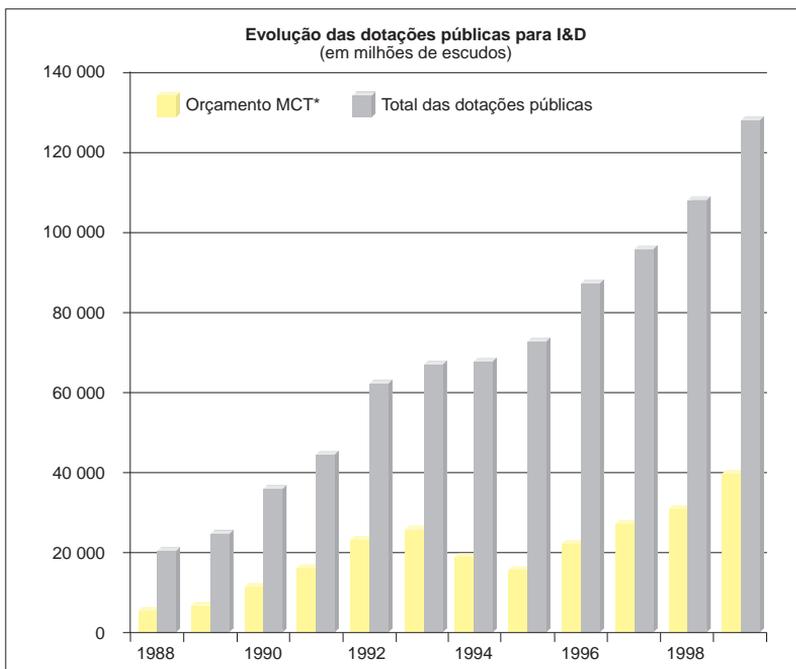
Assim, a despesa em I&D em Portugal cresceu entre 1995 (0,57 % do PIB) e 2001 (0,85 % do PIB) a uma taxa média anual de 9,5 % (a preços constantes), contrastando com o decréscimo ocorrido entre 1992 (0,61 %) e 1995 (0,57 %), depois de uma década de crescimento continuado. A quebra no crescimento do financiamento das actividades de I&D em Portugal entre 1992 e 1995, depois de uma década de crescimento continuado e apesar do aumento dos recursos humanos e do esforço de formação pós-graduada, foi particularmente negativa para a recuperação do atraso científico e tecnológico de Portugal.

Por outro lado, apesar do elevado crescimento verificado, a despesa em I&D em Portugal ficou ainda num valor muito baixo. Na verdade, na globalidade da UE25 a despesa em I&D em 2001 era 1,9 % do PIB. Assim, a despesa de I&D em relação ao PIB em 2001 foi em Portugal 40 % da UE25 e inferior a um quarto da Suécia e da Finlândia. O principal factor que contribui para as diferenças é a dimensão dos recur-

sos humanos afectos a actividades de investigação, tanto investigadores como técnicos (Eurostat, 2006).

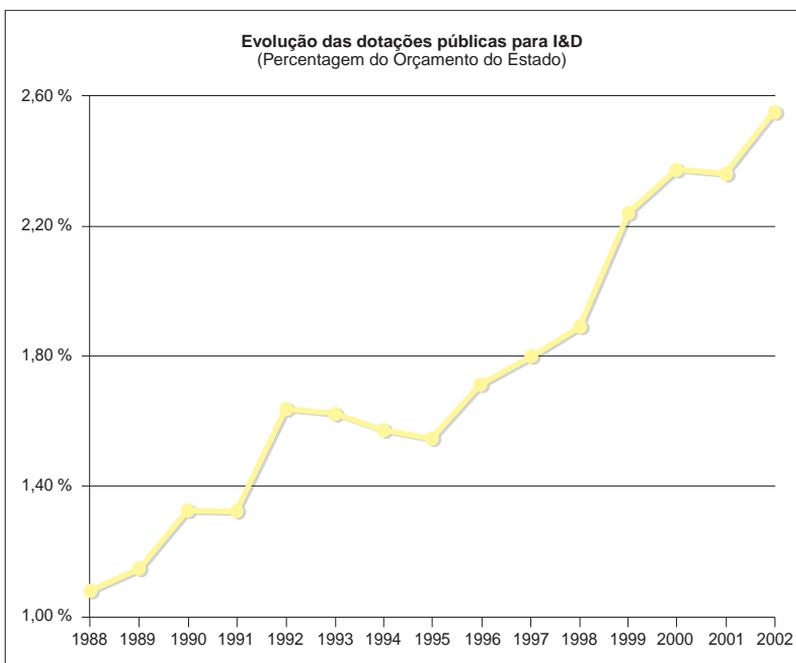
O esforço realizado para a recuperação deste atraso é visível em primeiro lugar no acentuado crescimento das dotações públicas para C&T no período 1995-2001, em particular o crescimento do orçamento da principal agência financiadora do sistema, que passa, a preços constantes de 2003, de 100 milhões de euros em 1995 (Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica — JNICT), para 300 milhões de euros em 2002 (FCT). Uma parte substancial destas verbas é canalizada para o financiamento directo das instituições e unidades de I&D, para programas de formação avançada em C&T e para o apoio de programas, projectos e outras actividades de I&D (OCT, 1998).

A distribuição de recursos financeiros por sector de execução mostra que em 1997 a despesa de I&D nas empresas era apenas de 22 % do total, contra cerca de 50 % na UE e 60 % na OCDE. Contudo, a despesa de I&D nas empresas, entre



(\*) Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia até 1995, Ministério da Ciência e da Tecnologia de 1995 a 2000.

Fonte: OCT, *Dotações Orçamentais*, 1986-1999.



Fonte: OCT, *Dotações Orçamentais*, 1986-2002.



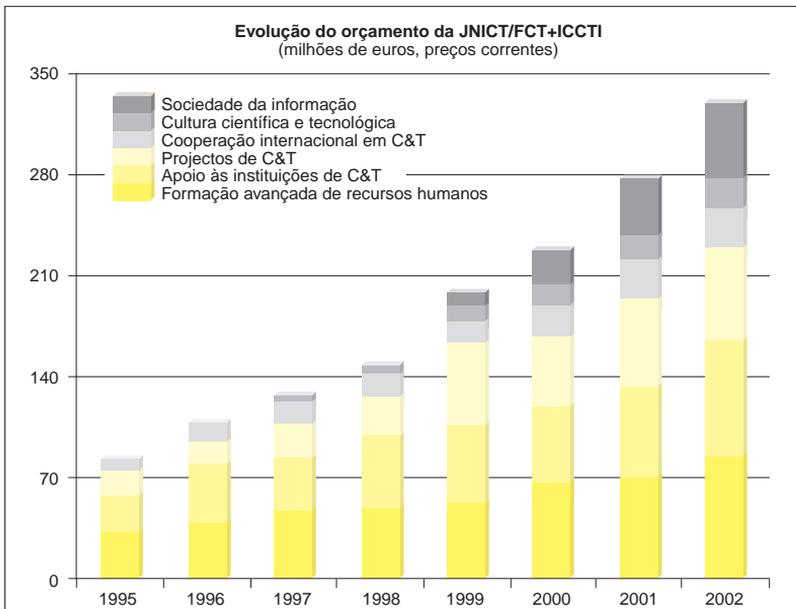
1995 e 2001, apresentou um crescimento anual médio da ordem de 20 %, invertendo uma tendência de decréscimo verificada desde 1990. O crescimento anual médio da despesa em I&D nas empresas entre 1995 e 2001 foi significativamente mais elevado do que o crescimento anual médio da despesa global em I&D, o qual foi, como se viu acima, 9,5 por cento. Assim, em 2001, a despesa em I&D nas empresas era 32 % da despesa total em I&D. Em relação ao PIB, a despesa em I&D nas empresas decresceu de 0,14 % em 1990 para 0,11 % em 1995 e cresceu deste ano para 2001, quando foi 0,27 % do PIB (Eurostat, 2006).

Sendo certo que a menor incidência de I&D empresarial em Portugal, quando confrontada com a dos países mais desenvolvidos, se deve em primeiro lugar a uma estrutura industrial com pouco peso de sectores intensivos em I&D, devem encarar-se estes sinais de dinamismo como uma tendência positiva mas de alcance ne-

cessariamente limitado se não se verificarem alterações significativas na estrutura da especialização (Fernandes, 1998).

A melhoria da formação dos recursos humanos nas empresas portuguesas é certamente outro dos factores que mais contribuirá para o desenvolvimento tecnológico e a inovação no tecido económico nacional.

Tradicionalmente as empresas nacionais tinham uma pequena fracção de quadros com formação superior, em consonância com o baixo grau de formação da população portuguesa: actualmente os diplomados do ensino superior são apenas cerca de 8 % do total da população activa, enquanto a média nos países europeus é de 14 por cento. Quando nestes cálculos se recorta apenas o sector empresarial em Portugal (excluindo portanto a administração pública e o trabalho independente) a proporção referida desce para cerca de metade. O défice de qualificações no tecido económico e social é ainda



\* Gráfico construído com base nos orçamentos da principal agência financiadora do sistema de C&T: JNICT até 1997, FCT de 1997 a 2002, a que foi acrescido o orçamento do Instituto de Cooperação Científica e Tecnológica Internacional (ICCTI).

Fonte: *Grandes Opções do Plano*, 1995-2002.



penalizador de qualquer política tecnológica, mas a situação está no entanto a mudar rapidamente, por força do crescimento e abertura do sistema de ensino superior.

De facto, para os anos mais recentes, o número de diplomados do ensino superior no total dos trabalhadores nas empresas com pelo menos um diplomado aumenta sempre nas empresas de criação mais recente, em todos os ramos de actividade e escalões de dimensão das empresas.

Esta tendência é decisiva, não só porque os recursos humanos com formação superior são agentes imprescindíveis para o processo de inovação tecnológica dentro das empresas e na relação destas com as universidades e as instituições científicas, como pelo que indicia de mudança de ati-

tude das novas gerações de empreendedores em relação aos factores intangíveis de competitividade.

Tendo como pano de fundo esta mudança e considerando o aumento continuado, na última década, do número de diplomados do ensino superior, bem como de recursos humanos com formação pós-graduada, pode dizer-se que estão finalmente criadas condições reais que possibilitam a colocação no tecido empresarial de quadros altamente qualificados de forma mais significativa.

Por outro lado, é interessante observar que o aumento na despesa de I&D nas empresas entre 1995 e 2002 se deve fundamentalmente a novas empresas que não existiam ou não declaravam actividades de I&D em 1995, as quais iniciaram activida-

<b>Produção científica portuguesa: número de publicações* por ano, por área e por tipo de documento</b>												
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Publicações em revistas classificadas												
<i>Physical, Chemical and Earth Sciences</i>	329	392	436	509	541	573	668	788	879	1071	1123	1382
<i>Life Sciences</i>	230	242	298	363	426	511	513	628	699	854	835	894
<i>Clinical Medicine</i>	75	104	125	135	168	207	181	271	274	352	351	356
<i>Agriculture, Biology, and Environmental Sci.</i>	98	103	168	156	209	258	272	317	388	424	468	550
<i>Engineering, Computing &amp; Technology</i>	160	152	184	180	218	271	340	349	416	510	549	555
<i>Social and Behavioral Sciences</i>	26	24	50	47	50	61	92	52	72	85	163	110
<i>Arts &amp; Humanities</i>	8	24	19	19	34	18	28	22	22	37	44	32
[1] Subtotal	925	1040	1279	1398	1645	1899	2093	2427	2749	3333	3533	3878
[2] Publicações não classificadas	48	55	70	145	238	316	310	391	445	490	576	508
Total de Publicações [1] + [2]	973	1095	1349	1543	1883	2215	2403	2818	3194	3823	4109	4386
Artigo	735	844	945	1088	1333	1555	1906	2164	2293	2709	3047	3214
Artigo em actas	97	107	140	205	213	257	229	300	434	548	473	601
Nota	62	45	82		68		125	103				
Recensão	6	8	16	17	27	23	40	32	38	54	79	79
Outras	74	92	167	167	183	276	227	321	430	511	510	488

(\*) Método de contagem fraccionada.

Fonte: *Institute for Scientific Information, National Citation Report for Portugal, 1981-2001.*



des com recursos humanos mais qualificados e em sectores de actividade tecnologicamente avançados.

### Produção científica

A produção científica referenciada internacionalmente, ou seja, os trabalhos de investigadores de instituições científicas portuguesas publicados em revistas de reconhecido mérito internacional, é um importante indicador do desempenho dos sistemas científicos.

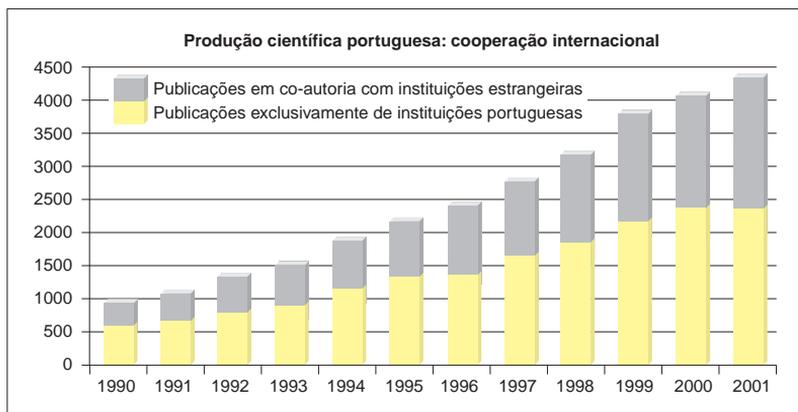
A produtividade científica nacional tem crescido significativamente. No período 1990-1995, Portugal foi o primeiro país da UE em crescimento do número de publicações científicas referenciadas no *Science Citation Index (SCI)* — um crescimento anual médio de 12 %, triplo da OCDE e mais que duplo da UE (OCDE, 1999). Enquanto o número de investigadores em Portugal duplicou de 1988 para 1997, o número de publicações referenciadas no *SCI* mais que triplicou, na verdade foi 3,5 vezes superior (OCT, 1999b). No período 1995-1999, Portugal voltou a ser o primeiro país da UE em crescimento do número de publicações científicas referenciadas ao *SCI*, com um crescimento anual médio de 16 %, mais de cinco vezes e meia superior à média da UE15 e mais do dobro do país com o segundo maior valor. Neste

período, o crescimento em publicações foi o dobro do crescimento em investigadores (EC, 2001).

Por outro lado, a produção científica em co-autoria é um bom indicador de cooperação internacional. Em 1997, 41 % dos artigos com participação portuguesa referenciados internacionalmente foram trabalhos de cooperação internacional, o que traduz um aumento significativo face aos 28 % registados em 1980/1981. No período 1995-1999, os artigos em co-autoria de investigadores em Portugal com investigadores no estrangeiro foram 51 % do total de artigos publicados, destacadamente o maior valor observado na UE15 (EC, 2003). É um evidente sintoma de uma crescente abertura científica e tecnológica do país e de uma posição favorável em termos de cooperação científica internacional num contexto de globalização.

As parcerias científicas do país alargaram-se após a adesão à UE: cresce significativamente a colaboração com a Alemanha, Espanha e Itália. As colaborações com o Reino Unido, os Estados Unidos da América (EUA) e a França continuam, contudo, a ser as mais frequentes.

Por domínios científicos a cooperação científica de equipas portuguesas com equipas de instituições do Reino Unido é particularmente importante nas Ciências



Fonte: Institute for Scientific Information, National Citation Report for Portugal, 1990-2002.



da Terra, Ciências Médicas, Ciências Químicas, Biomédicas e Biologia. Os EUA têm um lugar importante na cooperação em Ciências Biomédicas, Ciências Químicas e Física. A França está presente sobretudo na cooperação científica em Ciências do Universo e tem um lugar significativo em Física, Ciências Médicas e Ciências Químicas.

O alargamento da cooperação internacional é evidente também na participação de equipas de investigação portuguesas em projectos internacionais como o EUREKA.

No 4.º Programa-Quadro de Investigação da UE (1994-1998), o número de participações de instituições portuguesas foi de 1551 em 1117 projectos, 158 dos quais como instituições-líderes, quando o número total de projectos aprovados no âmbito desse programa-quadro foi 13 738 (OCT, 1999c). No 5.º Programa-Quadro de Investigação da UE (1999-2002), o número de projectos com participação de instituições portuguesas foi 1442 em 1071 projectos, 158 dos quais como instituições-líderes, num total de 11 327 projectos.

O crescimento e a abertura científica e tecnológica do país à colaboração internacional são os dois traços distintivos da

evolução da C&T em Portugal, que entra agora, talvez, numa nova etapa da sua história.

### **Garantir a qualidade e o crescimento sustentado**

Se é indiscutível o crescimento e a abertura do sistema científico nacional nos últimos quinze anos, o crescimento sustentado não está ainda garantido e não se alcança automaticamente.

Os principais indicadores estatísticos revelam que o sistema científico está ainda longe da robustez necessária à sobrevivência e auto-reprodução independentes, dadas a sua actual dimensão, o acelerado crescimento e a fragilidade e juventude de grande parte das instituições que o constituem.

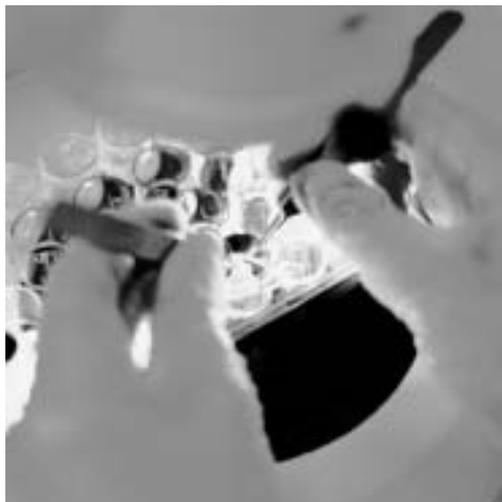
A quebra no crescimento da despesa de I&D, entre 1992 e 1995, não traduz apenas hesitações da acção política, mas também revela as dificuldades do sistema científico, ainda frágil, para se afirmar e defender dessas mesmas hesitações.

O programa político para a C&T seguido de 1995 a 2002 propôs, justamente, uma estratégia para superar definitivamente o atraso, reforçar as instituições e garantir a qualidade.

Vejamos as suas principais linhas de orientação:

- aumento e qualificação dos recursos humanos afectos a actividades de I&D, como base e garantia de um crescimento sustentado;
- desenvolvimento e consolidação de uma cultura de avaliação externa e independente e institucionalização de mecanismos de auto-avaliação e de acompanhamento externo;
- reforço e qualificação das instituições científicas e tecnológicas, da sua organização, liderança e capacidade de programação estratégica;
- reforço da internacionalização e da participação de Portugal nos grandes or-

#### *Inclusão de embriões em meio.*





*Preparação de embriões de codorniz para injeção de DNA.*

ganismos internacionais de I&D, com vista a assegurar níveis de qualidade segundo padrões internacionais;

— promoção de projectos de investigação científica e tecnológica de elevada qualidade internacional, num quadro de estabilidade e rigor de avaliação, contemplando projectos orientados para temas de interesse público e associados ao reforço da capacidade de participação nos grandes organismos científicos internacionais;

— estímulo à investigação tecnológica aplicada e à inovação, em particular através de projectos de investigação em consórcio entre instituições científicas e empresas, liderados e comparticipados pelas empresas;

— promoção da cultura científica junto das populações mais jovens através do desenvolvimento do ensino experimental das ciências e outras iniciativas, em articulação com as instituições científicas;

— reforma legislativa do sistema científico e tecnológico, contemplando a criação de instituições de administração da política científica e tecnológica adaptadas à nova realidade nacional, a definição do regime jurídico das instituições de investigação, a revisão do estatuto da carreira de investigação e a revisão do estatuto do bolsheiro de investigação;

— institucionalização de mecanismos regulares de observação e análise do sistema científico e tecnológico para divulgação

de informação sobre o seu estado e tendências e para apoio à definição da política científica e tecnológica;

— recuperação do atraso no lançamento das fundações para a sociedade da informação, através da generalização das acessibilidades e competências básicas na população, do desenvolvimento das ciências e tecnologias da informação e da comunicação, do estímulo à disponibilização de conteúdos na Internet.

A observação dos volumes financeiros investidos no período referido nos programas de formação avançada, no reforço das instituições científicas, no apoio a projectos de investigação científica e desenvolvimento tecnológico, no alargamento da participação portuguesa em organizações científicas intergovernamentais, na promoção da cultura e da educação científica são talvez a expressão mais evidente da importância que se atribui a estas componentes do desenvolvimento científico e da vontade política de centrar nelas o esforço para vencer o atraso científico.

#### **Aumento dos recursos humanos com elevadas qualificações científicas**

Entre 1994 e 2002 foram financiadas 11 950 bolsas de formação avançada, das quais 2670 de mestrado e 5900 de doutoramento. Do total das bolsas de doutoramento concedidas, 46 % foram para doutoramentos no estrangeiro, correspondendo ao objectivo de continuar a estimular uma contribuição significativa de doutoramentos nas melhores universidades estrangeiras, como factor de internacionalização, relacionamento directo com as redes científicas internacionais e de importação de práticas diferentes na nossa sociedade.

#### **Avaliação, qualidade, rigor e transparência**

Os sistemas de avaliação são de importância central para a qualidade, internacionalização e funcionamento geral dos sistemas



científicos. Visam sempre a tomada de decisões relativamente à optimização dos recursos financeiros, à racionalização ou reforma das instituições, ao aumento da produtividade e qualidade da produção e da actividade científica.

Como vimos, a partir de 1964 os programas de avaliação do sistema científico nacional e das políticas governamentais, monitorizados pela OCDE, foram decisivos para o arranque do desenvolvimento científico do país.

De novo, a partir de 1996 foi desencadeada uma profunda mudança do sistema de avaliação, considerando que esta é um elemento essencial para o desenvolvimento do sistema científico e tecnológico nacional e uma garantia da sua qualidade. Tal mudança, desencadeada pela FCT, consistiu basicamente na revisão, clarificação e divulgação dos procedimentos de avaliação de instituições científicas, de projectos de investigação e de candidaturas a bolsas. A avaliação de projectos e instituições apoia-se essencialmente em painéis de avaliadores maioritariamente compostos por cientistas de instituições estrangeiras; e envolvem a interacção directa entre proponentes e avaliadores em sessões de apresentação pública das candidaturas de projectos ou unidades de investigação. Outro aspecto importante foi a inclusão nos critérios de avaliação da qualidade dos resultados de projectos financiados anteriormente em que a equipa participou e da contribuição dos projectos para a integração de novos investigadores.

Assim, foi concretizado um processo de avaliação coerente e transparente, cuja qualidade é reconhecida pela comunidade científica nacional e sublinhada internacionalmente, o que permitiu encetar um modelo regular e responsável de financiamento de I&D, conferindo condições de estabilidade e responsabilização às instituições de investigação.

A avaliação das instituições científicas que envolveu todos os laboratórios do Estado e mais de 350 unidades de investigação, de todas as áreas do conhecimento, financiadas pela FCT, seguiu os princípios enunciados.

Do processo de avaliação dos laboratórios do Estado resultaram algumas medidas que integraram a primeira fase de um programa de apoio à sua reforma, iniciado em 1998 com constituição de equipas de projecto orientadas para temas específicos de interesse público: prevenção e redução de riscos (sísmico, radiológico e nuclear, de degradação das construções), ciências e tecnologias do mar, investigação científica tropical. O estímulo ao rejuvenescimento dos investigadores e à modernização e flexibilização da gestão de projectos de investigação nos laboratórios do Estado é concretizado pela disponibilização de financiamentos, em parte condicionados ao recrutamento de novos investigadores e à adopção de regras de autonomia de gestão pelos investigadores responsáveis pelos projectos. Por outro lado, também as promulgações do Regime Jurídico das Instituições de Investigação e da revisão do Estatuto da Carreira de Investigação determinaram a reformulação da orgânica interna dos laboratórios e da sua gestão e funcionamento.

Da avaliação das unidades de investigação resultou um conhecimento mais pormenorizado do estado do sistema científico e tecnológico nacional, não só a nível de cada unidade, mas também de cada domínio científico e do conjunto do sistema. O processo de avaliação estimulou, também, a mudança de lideranças científicas, a definição de orientações estratégicas, a internacionalização das actividades, a qualificação das actividades científicas, a organização e o alargamento de oportunidades de formação de doutoramento e pós-doutoramento e a participação na promoção da cultura científica.



Foi constatado um elevado potencial para uma actividade científica de grande qualidade internacional, ainda que entravado por alguns factores. Em primeiro lugar, deficiências estruturais na organização e constituição das unidades, atribuíveis a políticas anteriores de financiamento que privilegiavam a dimensão e a inserção em certas áreas prioritárias, em detrimento da qualidade e dos resultados da investigação. Em segundo lugar, dificuldades de compatibilização da actividade científica com a actual organização do ensino universitário, nomeadamente a exígua disponibilidade de tempo dos docentes para a investigação resultante de cargas lectivas excessivas, a falta de apoio administrativo e técnico e a rigidez nas contratações de recursos humanos.

### **Reforço e qualificação das instituições científicas**

O Programa de Financiamento Plurianual de Unidades de I&D, talvez o mais importante programa de reforço das instituições científicas, passou a disponibilizar financiamentos de base e programático definidos na sequência de avaliação internacional periódica. Integram o programa cerca de 335 unidades de todas as áreas do conhecimento. O montante global de financiamento do programa aumentou significativamente no período 1995-2002: passou de 7,5 milhões de euros em 1995 e 1996 para 20 milhões de euros em 1997, 28 milhões de euros em 1999, 30 milhões de euros em 2000 e 35 milhões de euros em 2001 (OCT, 2002).

Além de dotar as unidades de recursos financeiros para o seu funcionamento, este programa tem servido de estímulo para a reorganização interna e orientação programática das instituições, o reforço da sua autonomia e capacidade de captação de fundos no exterior do sistema, e das condições para geração de emprego científico, na sequência das recomendações resul-

tantes das avaliações periódicas internacionais.

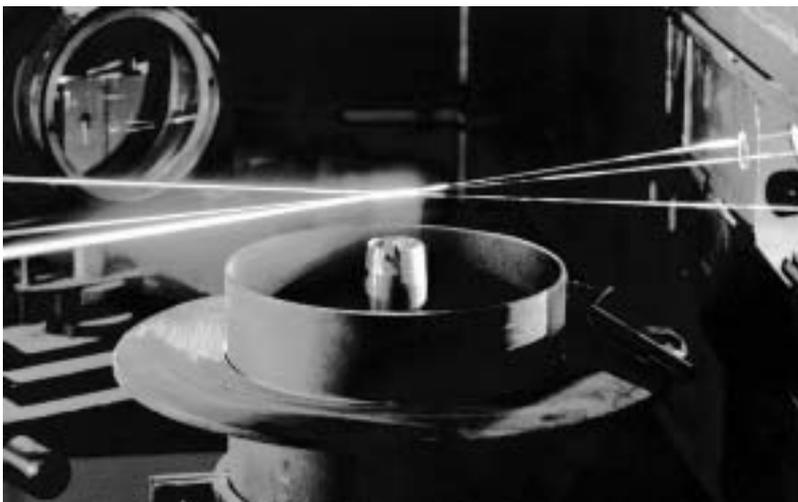
Toda a informação relativa ao processo de avaliação tem sido publicada e amplamente divulgada. Tanto os resultados das avaliações como a informação geral sobre as unidades de investigação são também disponibilizados na Internet. A informação sobre as unidades, incluindo listas exaustivas das suas equipas de investigação, respectivas áreas de interesse e endereços de correio electrónico é actualizada anualmente pelas próprias unidades através da Internet e depois tornada pública. Constituiu-se, assim, um eficaz instrumento de interligação e comunicação entre os investigadores e entre as instituições.

### **Reforço da internacionalização científica e tecnológica**

O reconhecimento da importância da cooperação internacional como instrumento essencial no desenvolvimento e na melhoria da qualidade do sistema científico e tecnológico — no quadro da crescente globalização social e económica — conduziu à promoção de uma política de cooperação internacional.

Um conjunto de grandes laboratórios internacionais desempenha um papel destacado na abertura de novas perspectivas científicas, no acesso a instrumentação avançada e no reforço e qualificação de competências das comunidades científicas participantes. Por estas razões, desde 1995 foi desenvolvida uma política de adesão e participação de Portugal nas grandes instalações científicas internacionais:

— renovação do mandato do Comité Misto Portugal-CERN até 2007, assegurando a continuação do aconselhamento no financiamento das actividades científicas nos domínios do CERN e o prosseguimento do acordo sobre o treino de jovens engenheiros portugueses no CERN, instituição a que Portugal aderiu em 1985;



*Medição simultânea de velocidade e concentrações pontuais num jacto de CO<sub>2</sub>*

— iniciativa para a criação de uma Agência Europeia dos Oceanos;

— acordo entre Portugal e a Agência Espacial Europeia (ESA) em 1996, abrindo a possibilidade de participação de empresas e instituições de investigação em programas opcionais, nomeadamente no programa ARTES, e subsequente negociação e concretização da adesão plena de Portugal à ESA em 1999;

— adesão de Portugal ao Laboratório Europeu de Biologia Molecular, ao Laboratório Europeu de Radiação Síncrotrão,

ao Ocean Drilling Programme através do consórcio europeu formado na Fundação Europeia da Ciência e ao Grupo Consultivo para a Investigação Agrária Internacional;

— abertura das negociações para a adesão plena de Portugal ao Observatório Europeu do Sul (ESO);

— participação nas redes fundamentais de cooperação científica multilateral como a iniciativa EUREKA, COST (nomeadamente nos domínios de telecomunicações, transportes, produtos florestais, biotecnologia e agricultura) e CYTED-IBEROEKA.

*Ensaio de combustão e desenvolvimento de queimadores.*



**Promoção de projectos de investigação de elevada qualidade**

O financiamento de projectos de I&D cresceu substancialmente em todas as áreas científicas e tecnológicas, acompanhado da clarificação dos processos de concurso e avaliação, bem como da adopção de regras mais adequadas de disponibilização de financiamentos.

Para além dos concursos de projectos abertos a todas as áreas científicas, foram promovidos concursos orientados para domínios específicos de interesse público, em parceria e comparticipação com outras



entidades. Saliem-se deste conjunto os seguintes programas: Investigação Científica Aplicada a Incêndios Florestais, Investigação sobre a Comunidade Cigana, Investigação Científica no Domínio das Relações Sociais de Género e das Políticas para a Igualdade entre Homens e Mulheres, Investigação no Domínio da Segurança Social e das Políticas Sociais, Programa Integrado para as Ciências Sociais e Humanas, Investigação Científica e Desenvolvimento Tecnológico no Domínio da Conservação da Natureza, Investigação Científica e Tecnológica em Temáticas Relacionadas com a Promoção da Língua e da Cultura Portuguesa no Estrangeiro (Programa Lusitânia).

São, também, de natureza específica os concursos abertos anualmente para projectos no quadro de programas de cooperação internacional, nomeadamente: Investigação Científica e Tecnológica no Âmbito do Acordo de Cooperação com o European Laboratory for Particle Physics (CERN), Acções de Ciência e Tecnologia em Astronomia no Âmbito do Acordo de Cooperação com o European Southern Observatory (ESO).

Foram, ainda, preparados novos programas orientados para algumas áreas de importância significativa: Ciências e Tecnologias do Mar, Processamento Computacional da Língua Portuguesa, Ciências e Tecnologias Aeroespaciais. No âmbito dos dois primeiros programas foram já abertos concursos específicos para projectos de investigação.

Adicionando a tudo isto os projectos de investigação com participação empresarial, apoiados através da Agência de Inovação, encontravam-se em curso no ano 2001 cerca de 2326 projectos de investigação (a maioria de dois ou três anos de duração), totalizando um financiamento total da ordem dos 200 milhões de euros distribuídos por todas as áreas científicas numa base concorrencial e competitiva.

### **Inserção das ciências sociais e humanas na política científica**

As Ciências Sociais e Humanas foram ao longo da história de desenvolvimento científico do país objecto de secundarização ou mesmo marginalização sistemática. Particularmente negativa foi a definição de prioridades do Programa Ciência, que excluiu as Ciências Sociais e Humanas de todos os programas-financiamento para a criação de infraestruturas, para apoio a projectos de investigação e programas de formação avançada.

No período 1995-2002 foram lançadas várias iniciativas tendentes a colocar estes domínios do conhecimento em plano de igualdade de oportunidades no que respeita à política científica. Em particular, foram tomadas medidas visando o reforço das unidades de investigação, o aumento do número de doutorados e investigadores, o apoio a projectos de investigação e estímulo à internacionalização. Destacam-se o lançamento em 1996 do Programa Integrado para as Ciências Sociais e Humanas e o levantamento da produção científica nacional em publicações nacionais e estrangeiras.

Todos os programas para apoio a projectos, formação avançada e apoio ao funcionamento das unidades de investigação passaram a abranger todas as áreas do saber, sendo esta considerada uma condição essencial para o desenvolvimento equilibrado do sistema científico.

### **Estímulo à investigação tecnológica aplicada e à inovação**

Como vimos, as questões relacionadas com a capacidade tecnológica e a inovação empresarial no nosso país estão estreitamente associadas à história da nossa indústria, inscrevem-se na própria estrutura industrial e no tradicional défice de recursos humanos nos diferentes níveis de qualificações.

A modernização e abertura da sociedade portuguesa em geral e as transforma-



ções de natureza estrutural que ocorrem lenta mas solidamente permitem algum optimismo nesta matéria. Estas transformações são visíveis em alguns indicadores gerais. Por exemplo, Portugal foi em 1985-1996 o país da UE com mais elevado crescimento anual de valor acrescentado em indústrias baseadas em conhecimento (*knowledge-based industries*): o dobro do global da OCDE e mais do dobro da UE.

Neste processo de modernização foi certamente decisiva a democratização e o alargamento do sistema de ensino superior, mas foi também determinante o benefício da acção de muitos outros agentes e sectores.

Através da Agência de Inovação foi desenvolvido um vasto conjunto de iniciativas, visando reforçar a capacidade tecnológica e a inovação empresarial. Foram desenvolvidos mecanismos de apoio às empresas na identificação de problemas e necessidades através da realização de auditorias tecnológicas; a identificação de resultados de investigação e de tecnologias com interesse para o tecido empresarial; o apoio à circulação dessa informação e ao encontro entre a oferta e a procura de tecnologias, nomeadamente pela organização de bolsas de contacto.

O emprego científico nas empresas foi promovido através de incentivos à mobilidade dos recursos humanos entre as universidades e as empresas, de apoios à contratação de doutores e mestres pelas empresas, à formação avançada (em particular em mestrados e cursos de especialização na indústria com a colaboração das universidades) e a estágios de engenheiros em instituições científicas estrangeiras com tecnologias de ponta, como é o caso do CERN, ESO e NASA.

A investigação tecnológica aplicada tem sido directamente apoiada, sobretudo os projectos realizados em consórcio, criando laços e hábitos de cooperação

entre o mundo empresarial e a investigação e estimulando as relações e a transferência de conhecimentos, competências e tecnologias. Estes aspectos têm a maior importância quando se reconhece claramente que «a inovação já não depende apenas do desempenho independente das empresas, universidades e institutos de investigação, mas, crescentemente, de como estas instituições cooperam» (OCDE, 1999).

A Agência de Inovação assegurou, com grande sucesso, a promoção da indústria portuguesa no CERN, promovendo um aumento acentuado da venda de bens e serviços portugueses àquela prestigiada e exigente organização científica. Depois de ter permanecido em valores muito baixos durante um longo período desde a adesão de Portugal ao CERN em 1985, o valor dos contratos aumentou 10 vezes de 1996 para 2001, altura em que atingiu 6,8 milhões de euros (OCT, 2002).

Por outro lado, foi aplicado em 1997 um sistema de benefícios fiscais às actividades de I&D de empresas, o qual veio a ser fortemente responsável por Portugal ter sido o país da OCDE onde, entre 1990 e 1998, se verificou um maior crescimento dos incentivos fiscais desta natureza, o que o colocou como terceiro país da OCDE nos incentivos fiscais às actividades de I&D, a seguir à Espanha e ao Canadá (OCDE, 1999).

### **Promoção da cultura científica e tecnológica: o Programa Ciência Viva**

Ao longo dos anos 90 foram realizados vários inquéritos à cultura científica dos Europeus, aplicados também em Portugal, incidindo sobre os conhecimentos científicos, mas também sobre atitudes e representações perante a ciência (OCT, 1998). Os resultados relativos a Portugal, no quadro da comparação internacional, confirmam a necessidade de um programa especial de reforço da cultura científica e tecnoló-



*Robótica submarina: catamarã Delfim.*

gica e de enraizamento da ciência na sociedade em geral. Arrisca-se pouco ao afirmar que este é talvez o campo onde os objectivos e a acção política, nos últimos anos, têm sido mais inovadores a nível internacional e reveladores de uma larga visão estratégica.

Em termos evolutivos, a situação da população portuguesa tinha melhorado no que respeita aos indicadores de conhecimento e de compreensão dos métodos científicos, bem como no que respeita à confiança na ciência, mas tinha-se agravado no que respeita à insegurança cognitiva e a um conjunto de indicadores de atitudes, relativos ao interesse e à curiosidade pelos temas científicos.

O estado da cultura científica dos Portugueses era em primeiro lugar explicado pelas condições da sua aprendizagem, bem como pela escassez das oportunidades de contacto com o mundo da ciência e da tecnologia: os resultados dos inquéritos mostraram que o nível de escolaridade, pelas

oportunidades de aprendizagem e socialização que a escola proporciona, era a variável que mais explicava os diferentes níveis de conhecimento científico, bem como as representações e atitudes perante a ciência; o conhecimento, em particular, distinguiu-se por um défice quase total de ensino experimental das ciências e por uma reduzida afirmação do ensino tecnológico.

Segundo os resultados do inquérito internacional de caracterização dos níveis de desempenho dos alunos (de 9 e 13 anos), os desempenhos médios das crianças portuguesas, tanto em matemática como em ciências, eram particularmente fracos, embora tivessem apresentado melhores resultados os alunos que afirmavam realizar ou assistir a experiências na sala de aula.

No que respeita a outras oportunidades de contacto com o mundo da ciência e da tecnologia, registava-se a escassez de museus, revistas de divulgação, programas



de televisão e rádio, etc., sejam eles destinados à população adulta ou mais jovem.

Foi lançado em Junho de 1996 o Programa Ciência Viva, que elegeu como princípios orientadores a importância da escola e do ensino experimental das ciências na formação da cultura científica e tecnológica.

A política de difusão da cultura científica e tecnológica em Portugal envolveu duas dimensões: os jovens como alvo e o envolvimento de instituições científicas como estratégia para a promoção da qualidade. Isto é, o envolvimento dos cientistas e das instituições científicas nas várias iniciativas, e a importação, para esta linha de intervenção, dos mecanismos de concurso, avaliação independente, acompanhamento e apresentação pública de resultados, práticas que são há longa data seguidas pelas instituições científicas.

Foram quatro os instrumentos fundamentais de acção do Programa Ciência Viva:

— um programa — Ciência Viva na Escola — de apoio e financiamento de projectos para o desenvolvimento do ensino experimental das ciências, com o envolvimento da comunidade científica e educativa. Entre 1996 e 2001 foram realizados cinco concursos anuais, de que resultaram cerca de 3120 projectos, abrangendo mais de 2000 escolas, 5000 professores e meio milhão de jovens (cerca de 40 % de toda a população escolar correspondente), o que representou um investimento de 24 milhões de euros (OCT, 2002);

— o programa de Geminação Escolas-Instituições Científicas, para realização de actividades conjuntas e disponibilização de apoio técnico e científico, que consagra uma perspectiva de colaboração regular e partilha de recursos e conhecimentos entre escolas e instituições científicas;

— uma rede nacional de centros Ciência Viva, concebidos como espaços interactivos de divulgação científica para a população em geral, mas também como platafor-

mas de desenvolvimento regional científico, cultural e económico, através do envolvimento dos actores regionais mais activos nestas áreas, sendo objectivo deste instrumento criar nos próximos anos uma rede de centros com nós em todos os distritos. O primeiro centro foi inaugurado em 1997 no Algarve, ao qual se seguiram o Planetário do Porto, o Exploratório Infante D. Henrique de Coimbra, o Centro de Ciência do Europarque da Feira. No Parque das Nações, em Lisboa, foi criado o Pavilhão do Conhecimento — Ciência Viva, como centro nacional de recursos para toda a rede de centros Ciência Viva, o qual abriu ao público com um conjunto de exposições apresentadas pelos melhores centros de ciência de todo o mundo. Em 2002 foi aberto o Centro Ciência Viva de Vila do Conde;

— a organização de campanhas nacionais de divulgação científica, estimulando o associativismo científico e proporcionando à população oportunidades de observação e de contacto directo e pessoal com cientistas e instituições científicas de diferentes áreas do saber. Estas campanhas de âmbito nacional e de acesso livre e gratuito decorrem sob o signo da experimentação, entendida como verificação empírica do saber, confrontação da teoria com a prática e observação activa em interacção com especialistas das áreas do saber abrangidas.

### **Recuperação do atraso no lançamento das fundações para a sociedade da informação**

A emergência da sociedade da informação resulta da crescente importância, centralidade, transversalidade e presença da informação nos mais variados domínios da acção social, marcando a configuração assumida pelas modernas sociedades contemporâneas.

Neste contexto, a capacidade de produção, acumulação, processamento e tro-



ca da informação tem vindo gradualmente a constituir-se como factor determinante da produtividade e competitividade das economias numa rede integrada, geometricamente variável e global. É claro que a capacidade de produção, gestão e disseminação da informação depende, em grande medida, da capacidade tecnológica evidenciada pelas unidades económico-sociais, condicionando-se fortemente, por essa via, o grau de desenvolvimento e implantação da sociedade da informação.

A capacidade tecnológica não se circunscreve ao grau de desenvolvimento da dimensão infra-estrutural da sociedade da informação, ou seja, ao investimento na criação e permanente expansão de redes de comunicação e informação. A potenciação destas infra-estruturas por uma articulação com o sistema de I&D é condição essencial para a permanente criação de conhecimento, processos e produtos e para a formação dos recursos humanos necessários à inovação tecnológica e à consolidação do processo produtivo baseado no conhecimento científico. Por outro lado, a capacidade tecnológica é ainda subsidiária do grau de disseminação das tecnologias e do grau de utilização ou apropriação social das mesmas, sendo, neste capítulo, decisivo o papel do sistema de ensino na formação qualificada dos recursos humanos e a acessibilidade generalizada e simples dos sistemas de informação e comunicação à população geral.

A articulação virtuosa destes sistemas requer uma particular atenção dos decisores públicos e privados. No cerne desta articulação estão as condições de distribuição e de acesso dos utilizadores a equipamentos, serviços e conteúdos; o desenvolvimento, interconectividade e disponibilidade das redes; os custos e outras condições gerais de utilização e acesso.

Assim, para além do esforço de investimento em capital fixo e em infra-estruturas,



*Gel de agarose com DNA digerido com enzimas de restrição.*

é decisivo o investimento em saber e conhecimento, nomeadamente em investigação, no desenvolvimento de aplicações, de *software* e de conteúdos informacionais, a par da formação dos recursos humanos e criação de competências em todos os níveis de ensino e qualificação.

Em Portugal, como em outros países, os desafios de um programa político para desenvolvimento da sociedade da informação são inúmeros.

A partir de 1995, o reconhecimento político da centralidade da informação e do conhecimento nas sociedades contemporâneas, força motriz do desenvolvimento, conduziu à definição da sociedade da informação como novo sector público de intervenção, transversal e prioritário, que passou a figurar nos instrumentos de planeamento da acção governativa e nos instrumentos de concertação social.

As medidas de intervenção centraram-se numa primeira fase em:

- criação da Missão para a Sociedade da Informação e elaboração do Livro Verde da Sociedade da Informação, aprovado pelo governo em 1997 e subsequentemente apresentado à Assembleia da República, no qual se combinaram grandes opções estratégicas e um corpo articulado de medidas concretas de acção;

- melhoria da rede de computação científica e seu alargamento a laboratórios



*Carro ecológico construído no âmbito de um projecto de ensino experimental das ciências.*

do Estado, institutos politécnicos, museus e centros de ciência, associações científicas, educativas e culturais, escolas do 1.º ao 12.º anos e bibliotecas públicas, constituindo-se na infra-estrutura de comunicação para uma verdadeira rede nacional de conhecimento;

— dinamização de iniciativas para as escolas, a administração pública, as instituições produtoras ou utilizadoras de informação e as empresas.

Dum conjunto vasto de iniciativas destacam-se seguidamente aquelas que vieram a revelar-se decisivas para o processo de desenvolvimento.

#### *A Rede Ciência, Tecnologia e Sociedade*

A criação da Rede Ciência, Tecnologia e Sociedade (RCTS) suportou-se num significativo alargamento de larguras de banda e acessibilidades ao estrangeiro e no reforço decisivo da rede científica nacional, que, para além das universidades, institutos e centros de I&D a elas associados, passou também a incluir laboratórios do Estado, institutos politécnicos, escolas do 1.º ao 12.º ano, associações científicas, educativas e culturais, bibliotecas públicas e museus, à medida que estas entidades eram ligadas à Internet.

A rede permite o crescente desenvolvimento das comunicações entre as comuni-

dades científica, tecnológica, escolar e sociocultural: docentes e alunos das várias escolas, assim como utilizadores das bibliotecas municipais, têm hoje possibilidade de acesso à Internet, reduzindo-se, por essa via, as desigualdades resultantes dos diferentes graus de acesso à informação.

#### *O Programa Internet na Escola*

Em 1997, foi criado no seio do Ministério da Ciência e da Tecnologia a Unidade de Apoio à Rede Telemática Educativa (UARTE), com o objectivo de desenvolver o Programa Internet na Escola em colaboração com a Fundação para a Computação Científica Nacional (FCCN), entidade responsável pela gestão da RCTS e pelo registo dos domínios .pt de Internet. Este programa visou a ligação das escolas à Internet, através da instalação de computadores multimédia nas bibliotecas/mediatecas das escolas e da manutenção funcional deste sistema. Desta forma, todos os jovens, ao longo do seu percurso escolar, passaram a ter não só acesso a obras em CD-ROM como também à possibilidade de recorrer ao uso da Internet como espaço privilegiado de recursos de informação e expressão.

Em Setembro de 1999 estava já assegurada a ligação à Internet de todas as cerca de 1700 escolas do 5.º ao 12.º anos, públicas e privadas, 220 escolas do 1.º ciclo, 80



entidades de natureza associativa cultural, científica e educativa, cerca de 250 bibliotecas públicas e 15 museus.

A partir de 1998 foram lançadas as bases de expansão faseada a todas as escolas primárias, que se realizará em colaboração com as entidades promotoras, designadamente as autarquias, e incluirá os centros de Formação de Professores.

Milhares de alunos e professores foram sensibilizados, de forma sistemática e prática, para as potencialidades pedagógicas da Internet: maior amplitude e rapidez nos processos de pesquisa e recolha da informação, maior autonomização e democratidade no acesso à informação e na comunicação entre escolas e com a sociedade, familiarização da população discente com as tecnologias e processos tecnológicos que encontrarão numa futura inserção profissional.

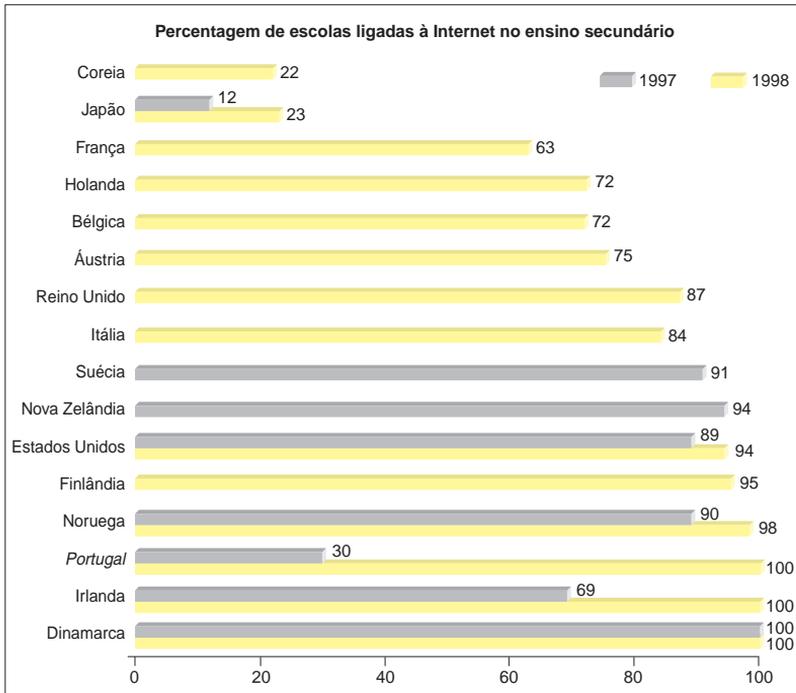
Portugal juntou-se, assim, aos países na vanguarda da ligação das escolas à Inter-

net, ao mesmo tempo que introduziu novas formas de apropriação e generalização das tecnologias de informação e comunicação (TIC) e o conceito inovador de uma rede computacional que junta instituições do ensino superior, outras instituições científicas, escolas, bibliotecas públicas, museus e associações científicas, educativas e culturais — uma verdadeira Rede Nacional do Conhecimento.

Em 2001 foi concluída a ligação à Internet de todas as escolas do 1.º ciclo do ensino básico, também através da RCTS, fazendo com que Portugal fosse um dos primeiros países do mundo a assegurar a ligação à Internet de todas as escolas do 1.º ao 12.º ano.

#### *A Iniciativa Nacional para os Cidadãos com Necessidades Especiais*

O programa Iniciativa Nacional para os Cidadãos com Necessidades Especiais teve como objectivo contribuir para que esses



Fonte: Secretariado da OCDE, de acordo com dados nacionais.



cidadãos pudessem usufruir dos benefícios das novas TIC, como factor de integração social e de melhoria da respectiva qualidade de vida. Além de outras medidas foi determinado que as direcções-gerais, serviços equiparados e os institutos públicos disponibilizem a sua informação na Internet de forma a que a mesma possa ser acedida, efectivamente, pelos cidadãos com necessidades especiais.

Assim, Portugal colocou-se na vanguarda das preocupações com a acessibilidade de cidadãos com necessidades especiais às modernas TIC, liderando a nível europeu as iniciativas nesta matéria.

#### *O Programa Cidades Digitais*

O Programa Cidades Digitais, lançado em 1998, é um conjunto articulado de projectos centrados, numa primeira fase-piloto, em cidades pré-seleccionadas e hoje já aberto a outras cidades do país. Trata-se de projectos demonstrativos cujas aplicações vão desde a melhoria da vida urbana ao combate à exclusão social, passando pelo combate à interioridade e pela melhoria da competitividade de sectores económicos integrados na economia digital.

Na primeira fase do programa foram aprovados os seguintes projectos:

— Aveiro; integração de serviços públicos por redes telemáticas para melhorar a vida urbana nas suas diversas vertentes, envolvendo um vasto número de agentes locais;

— Marinha Grande; destinado à indústria dos moldes, visa, em parceria com as associações representativas do sector, reforçar a competitividade económica através de processos avançados de telecomunicações e de novos serviços digitais e de comunicação que permitam trabalho simultâneo de concepção e análise entre clientes e fornecedores situados em pontos diversos do globo;

— Bragança; a colaboração entre vários agentes locais visa especialmente a cons-

trução de um modelo de acompanhamento e estímulo ao uso generalizado de meios telemáticos, especialmente da Internet, em todo o tipo de instituições, do ensino à vida empresarial, com o objectivo de combater a interioridade;

— Guarda; tem também como principal objectivo o combate à interioridade;

— Grande Lisboa e Setúbal; procura contribuir para a integração de minorias étnicas, em colaboração com o Alto Comissariado para a Imigração e Minorias Étnicas. O projecto Com as Minorias foi desenvolvido por sete associações de imigrantes na Área Metropolitana de Lisboa que funcionam como pólos difusores.

#### *A Iniciativa Nacional para o Comércio Electrónico*

No plano da promoção da Economia Digital, destaca-se a Iniciativa Nacional para o Comércio Electrónico.

O regime jurídico dos documentos electrónicos e da assinatura digital veio a ser aprovado em decreto-lei a 2 de Agosto de 1999. Portugal colocou-se, assim, entre os três primeiros países europeus a definirem legislação explícita e inovadora sobre a matéria, significativamente antes das primeiras iniciativas reguladoras da Comissão Europeia.

Foi, também, aprovada a equiparação da factura electrónica emitida e transmitida por via electrónica, à factura em papel, regulando igualmente a sua forma de conservação.

A par da generalização das práticas de comércio electrónico no tecido empresarial português, o Estado também foi envolvido nesta dinâmica modernizadora, ao estimular-se a utilização do comércio electrónico por parte da administração pública.

#### *A promoção do crescimento de conteúdos portugueses na Internet*

Considerando essencial que Portugal tenha na Internet a máxima visibilidade e projec-



ção possíveis, foi definido como objectivo estratégico multiplicar por mil os conteúdos portugueses no ciberespaço, num prazo curto.

Trata-se de um objectivo cuja concretização exige a mobilização nacional de recursos e esforços. Considerando, porém, a utilidade de que se reveste a informação detida por entidades públicas, o governo consagrou em Agosto de 1999 a obrigatoriedade de as direcções-gerais e serviços equiparados, bem como os institutos públicos, disponibilizarem em formato digital na Internet as respectivas publicações, os formulários que utilizam e ainda toda a informação que produzam e seja objecto de publicação.

#### *O Programa de I&D em Processamento Computacional da Língua Portuguesa*

Considerando que o desenvolvimento e a disponibilidade de instrumentos computacionais de tratamento da língua portuguesa escrita e falada, e a sua disponibilização no mercado mundial, é uma questão estratégica para o próprio futuro da língua portuguesa e, simultaneamente, para o desenvolvimento económico e social em Portugal, foi iniciado um programa de investigação e desenvolvimento em processamento computacional da língua portuguesa. O programa a desenvolver em parceria com entidades nacionais e estrangeiras visa a criação de produtos de *software*, de tratamento da escrita e da voz em português e a sua difusão e utilização mundiais. Foram já abertos concursos para projectos de I&D.

O programa tem como objectivos principais desenvolver sistemas computacionais que conheçam e reconheçam a língua portuguesa, permitindo compreender melhor a estrutura da língua portuguesa, a sua evolução e relações com outras línguas, e desenvolver instrumentos de melhoria da comunicação homem-máquina e da comunicação humana com o auxílio do computador, e instrumentos de procura e acesso



*Projecto de ensino experimental de estatística.*

em língua portuguesa da informação disponível em formato electrónico noutras línguas.

Constituiu-se, também, um centro de recursos para o processamento computacional da língua portuguesa que mantém permanentemente acessíveis na Internet um catálogo de *corpora*, léxicos, dicionários e ferramentas computacionais, um catálogo de instituições, projectos e investigadores, uma lista de publicações, um serviço de acesso remoto a *corpora* de português, um repositório de teses e outros trabalhos, um sistema de procura e um *forum* sobre assuntos relacionados com o processamento computacional da língua.

Trata-se de um acervo sistemático e muito completo de recursos que, embora trazendo uma situação modesta relativamente à disponibilidade de materiais na área e à dimensão da comunidade que nela trabalha, situa Portugal entre os poucos países que dispõem de tão exaustiva informação aberta, na Internet, sobre o processamento computacional da sua língua. Os recursos existentes são claramente muito insuficientes, mas a sua inventariação, disponibilização aberta e manutenção de serviços de pesquisa e interligação fácil com os vários actores constitui um ponto de partida imprescindível para desenvolvimentos futuros.



### **Planeamento do desenvolvimento científico e tecnológico para 2000-2006**

A preparação do Livro Branco do Desenvolvimento Científico e Tecnológico Português (2000-2006), em particular os documentos e análises elaborados na sequência das avaliações de instituições científicas e tecnológicas, as discussões e debates em variadas sessões organizadas em vários pontos do país e o debate suscitado no Forum Permanente da Política Científica e Tecnológica, desde Julho de 1998, permitiram uma participação alargada da comunidade científica e tecnológica e de outros agentes sociais e económicos na identificação das necessidades e oportunidades de desenvolvimento científico e tecnológico no futuro próximo. Os resultados deste processo de planeamento e consulta vieram a integrar o Plano de Desenvolvimento Regional para 2000-2006 e propostas para o novo Quadro Comunitário de Apoio.

O Programa Ciência, Tecnologia e Inovação e o Programa Sociedade da Informação visaram responder aos pontos levantados no processo descrito definindo os instrumentos de acção para desenvolver as condições do florescimento da sociedade do conhecimento e da informação. De um ponto de vista financeiro, corresponderam a mais do que duplicar para o período 2000-2006 as dotações que estiveram disponíveis em 1994-1999.

O Programa Operacional Ciência, Tecnologia e Inovação (em 2004 designado Programa Operacional Ciência e Inovação) teve como orientação estratégica de médio prazo vencer o atraso científico do país, aproximando-o da média dos países da UE. Para além do aprofundamento das linhas de acção desenvolvidas e aplicadas de 1995 a 1999 e descritas na secção anterior, foram previstos novos aspectos que se indicam a seguir.

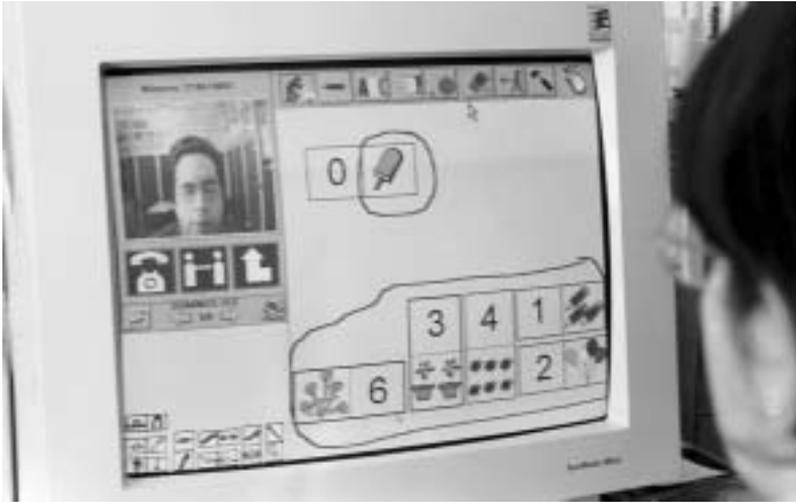
— formar, qualificar e criar emprego científico, promovendo uma sólida base de

qualificação, a criação de emprego científico, a inserção de doutorados nas empresas e nas instituições científicas e tecnológicas e o reforço das lideranças científicas. Pretendem-se atingir os níveis médios europeus de qualificação científica ampliando e consolidando a dinâmica de crescimento dos últimos anos;

— criar uma rede moderna e coerente de instituições científicas, através do desenvolvimento de uma rede coerente de instituições de C&T, devidamente articuladas entre si e com o tecido social e económico, e embebidas nas redes europeias de C&T. Destaca-se neste contexto a criação da rede de laboratórios associados, o lançamento da Biblioteca Nacional de C&T em Rede [em 2003 designada Biblioteca do Conhecimento Online (b-on)] e a previsão de redes de Observação e Monitorização, suportadas por laboratórios de referência, especialmente no domínio do controlo ambiental e da saúde pública;

— estimular a cooperação entre instituições de I&D e empresas e criar uma rede de centros de valorização dos resultados da investigação científica, reforçando o impacto da investigação em consórcio entre empresas e instituições científicas com a abertura de concursos orientados, nomeadamente com o lançamento de programas intersectoriais de carácter estruturante e maior alcance estratégico. Criar uma rede de centros de valorização, junto às instituições científicas ligadas ao ensino superior, com uma forma organizativa ligeira e permitindo uma melhor cobertura do espaço nacional. Apoiar a integração das oportunidades de I&D nos grandes programas de investimento público;

— pôr a tecnologia no mapa da cultura: Como Se Fazem as Coisas? Promover a ciência para todos, no âmbito do Programa Ciência Viva, a iniciativa Como Se Fazem as Coisas? estimulará, de forma organizada à escala nacional, visitas guiadas às empresas e outras instituições tecnológi-



*Projecto de ensino experimental à distância.*

cas, produção de materiais de apoio e divulgação e disponibilização telemática de conteúdos formativos relativos às tecnologias e aos processos de produção. Importante é ainda o estímulo ao desenvolvimento de conteúdos de divulgação científica e tecnológica, designadamente para as redes telemáticas e os *media*, com o objectivo de promover o acesso da divulgação da ciência a todos os cidadãos.

O Programa Sociedade da Informação (em 2004 designado Programa Operacional Sociedade do Conhecimento) foi orientado para estimular a acessibilidade e a participação, assim como o desenvolvimento e a experimentação, estimulando ainda a coordenação estratégica das intervenções sectoriais e regionais de promoção do uso social das tecnologias da informação. Este programa-base pressupôs a complementaridade com outros instrumentos e programas sectoriais (na economia, educação e formação, saúde, cultura, transportes, administração pública, justiça, ambiente, etc.). As principais linhas de acção foram as seguintes:

— desenvolver competências, através do lançamento de um processo nacional de formação e certificação de competên-

cias básicas em tecnologias da informação e associar um diploma de competências básicas em tecnologias da informação à conclusão da escolaridade obrigatória, de modo a que nenhum aluno a termine sem certificação de competências nessas tecnologias;

— aumentar a acessibilidade e os conteúdos em formato digital, criando condições para a generalização do uso de computadores e da Internet, a multiplicação dos conteúdos portugueses na Internet, a oferta maciça de produtos adaptados ao mercado familiar, a instalação de espaços públicos de acesso à Internet em todas as freguesias do país e a disponibilização livre de informação pública em formato digital, para uso de cidadania assim como para a produção de conteúdos de valor acrescentado;

— promover a utilização e interconexão de redes de alto débito, através do lançamento e execução do primeiro Plano Nacional das Auto-Estradas da Informação e do estímulo à oferta, à interconexão, ao uso e à regulação das redes de banda larga. É importante ainda o programa de disponibilização de uma rede de alto débito para fins científicos e educativos assim como



para demonstração de serviços novos de grande utilidade social (RCTS-2) e sua articulação com os programas internacionais (Programa Internet 2, etc.);

— estender o Programa Cidades Digitais a todo o país, privilegiando os eixos da Iniciativa Nacional para a Sociedade da Informação.

## **A sociedade da informação e a ciência e a tecnologia no período 2002-2005**

No âmbito do Programa Operacional Sociedade da Informação (POSI) foi lançado em 2001 o concurso público para a generalização do Programa Cidades Digitais, e criados os primeiros espaços Internet públicos, que ainda hoje são um dos mais importantes meios de acesso à Internet em Portugal. Também em 2001 foi aprovado o decreto-lei que criou o Diploma de Competências Básicas em Tecnologias de Informação, e a Comissão Interministerial para a Sociedade de Informação lançou um concurso para avaliação dos sítios na Internet de organismos integrados na administração directa e indirecta do Estado. Muito em especial, todas as escolas do país estavam ligadas à Internet no final de 2001.

Em Novembro de 2002 foi estabelecida a Unidade de Missão Inovação Conhecimento (UMIC) para definir e orientar as políticas da Sociedade de Informação e Governo Electrónico em Portugal. O seu plano de acção, aprovado em Junho de 2003, estava assente em sete pilares de actuação: i) uma sociedade da informação para todos; ii) novas capacidades; iii) qualidade e eficiência dos serviços públicos; iv) melhor cidadania; v) saúde ao alcance de todos; vi) novas formas de criar valor económico; e vii) conteúdos atractivos.

A UMIC apresentou a Iniciativa Nacional para a Banda Larga em Agosto de 2003.

Esta iniciativa foi aprovada pelo governo com o objectivo de massificar o acesso e a utilização da banda larga em Portugal, contribuindo, por um lado, para «o aumento dos níveis de produtividade e a competitividade da economia nacional» e, por outro, para «uma maior coesão social».

As orientações referidas foram adoptadas para a reprogramação do POSI, que recebeu um apreciável reforço financeiro em 2004, com base na reserva de programação aprovada nas negociações com a Comissão Europeia em 2000, e passou a designar-se Programa Operacional Sociedade do Conhecimento (POSC).

As actividades da UMIC organizaram-se em torno de iniciativas de carácter legislativo e em projectos específicos para atingir os objectivos enunciados na Iniciativa Nacional para a Banda Larga. As medidas legislativas cobriram áreas como o governo electrónico, cidadãos com necessidades especiais, assinatura e factura electrónicas, direitos de autor, dados pessoais e privacidade, comércio electrónico, compras públicas electrónicas, acesso ao *Diário da República*, reutilização de informação pública e direitos para passagem de infra-estruturas de banda larga. Outras das medidas de natureza programática incluíram a redefinição da linha de acção Cidades Digitais, que passou a designar-se Regiões Digitais, o lançamento do Campus Virtual do ensino superior (e-U) e da b-on, concretizando a Biblioteca Nacional de C&T em Rede prevista em 1999 nos programas operacionais preparados para o Quadro Comunitário de Apoio III e preparada de 2000 a 2003 pelo Observatório das Ciências e Tecnologias/da Ciência e do Ensino Superior, e vários programas no âmbito da administração pública (nomeadamente através do portal do cidadão e da dinamização do sistema de compras públicas electrónicas).

Na área da ciência, o período 2002-2005 correspondeu a uma retracção do desen-



volvimento que se vinha sentindo desde 1995. A despesa em I&D, que em 2001 tinha chegado a 0,85 % do PIB, desceu para 0,78 % do PIB em 2003. O orçamento da FCT, a preços constantes de 2003, decaiu de 2002 até 2004, descendo para 220 milhões de euros, valor da ordem de grandeza do orçamento dessa agência quatro anos antes, no ano 2000. Mas mais grave ainda, a execução financeira efectiva da FCT, a preços constantes, decresceu em 2002 e 2003 a ponto de neste último ano ter sido inferior ao que tinha sido cinco anos antes, em 1998. As dotações orçamentais públicas para actividades de I&D relativamente ao PIB indicam que em 2005 Portugal (0,73 %) se situava um pouco abaixo da média da UE25 (0,74 %) e da UE15 (0,76 %), mas muito abaixo de países como a França (0,94 %) e a Finlândia (1,04 %) (Eurostat, 2006).

A despesa em I&D nas empresas decresceu de 0,27 % do PIB em 2001 para 0,26 % do PIB em 2003. O sistema de incentivos fiscais à I&D empresarial foi descontinuado em 2003.

O número de bolsas atribuídas para doutoramento e pós-doutoramento diminuiu significativamente, assim como as bolsas de investigação atribuídas no âmbito de projectos e unidades de I&D. Foi interrompido o estímulo à inserção de doutorados nas instituições de I&D e foi abrandada a inserção de doutorados nas empresas. A contratação de investigadores no âmbito dos programas de apoio às instituições de I&D (unidades de I&D, laboratórios do Estado e laboratórios associados) foi fragilizada por atrasos e reduções de financiamento.

Foram interrompidos os Projectos de Apoio à Reforma dos Laboratórios do Estado previstos no Quadro Comunitário de Apoio III, inactivada a Comissão Internacional de Aconselhamento e Avaliação, suspensa a concretização das suas recomendações e retirada autonomia financeiri-

ra aos laboratórios do Estado quando a Comissão Internacional recomendava mais autonomia.

O concurso anual para projectos Ciência Viva na Escola não deixou de ser aberto depois de 2002. O Orçamento do Estado para o Programa Ciência Viva teve um corte de 60 % de 2002 para 2003. Foi posta em causa a possibilidade de manter o principal Centro Ciência Viva — o Pavilhão do Conhecimento, no Parque das Nações, em Lisboa.

### **Ciência, tecnologia, sociedade da informação e qualificação de recursos humanos no centro da estratégia política**

No âmbito das eleições legislativas de 2005 foi proposto um ambicioso Plano Tecnológico com as seguintes linhas de orientação: convocar Portugal para a sociedade da informação, imprimir um novo impulso à inovação empresarial, vencer o atraso científico e tecnológico e qualificar os recursos humanos.

No final de Julho de 2005 foi lançada a iniciativa Ligar Portugal, que estabelece as orientações gerais para as políticas de promoção da sociedade da informação em Portugal com o horizonte de 2010, e responde aos desafios colocados pela iniciativa da Comissão Europeia i2010 — Sociedade de Informação Europeia para o Crescimento e Emprego. Os seus objectivos gerais incluem: promover uma cidadania moderna, garantir a competitividade do mercado nacional de telecomunicações, assegurar a transparência da administração pública, promover a utilização crescente das TIC pelo tecido empresarial, assegurar o desenvolvimento de novas empresas de base tecnológica, estimular o desenvolvimento científico e tecnológico.



Entre as múltiplas áreas a explorar como particularmente apropriadas a beneficiar de um aproveitamento intenso das TIC salientam-se: a modernização e abertura do ambiente escolar; a modernização da administração pública; a distribuição de informação de interesse público, designadamente sobre riscos públicos, ambiente, segurança alimentar, saúde, ou segurança interna; a sistematização de rotinas de monitorização e acompanhamento para correcção de políticas e actualização de acções.

No programa Ligar Portugal é sublinhado que as oportunidades proporcionadas pelas TIC devem contribuir para qualificar as organizações portuguesas elevando-as aos níveis de exigência, eficiência, competência e produtividade dos países mais desenvolvidos, posicionando-nos colectivamente como uma sociedade onde:

- o conhecimento e a informação são valores culturais, sociais e económicos fundamentais;

- se promove a inclusão social de todos os cidadãos, a colaboração entre pessoas e instituições, o trabalho cooperativo em rede;

- o desenvolvimento tecnológico se torna um poderoso instrumento de criação de riqueza, crescimento económico e emprego, e é elemento crucial da competitividade do sector empresarial nacional;

- a apropriação social das TIC é associada a uma cultura de verdade e transparência, de avaliação lúcida e objectiva, de liberdade de expressão e acesso à informação, de eficiência organizativa e de abertura internacional.

Mencionam-se algumas concretizações das orientações da iniciativa Ligar Portugal (UMIC, 2006):

- em Janeiro de 2006 ficaram ligadas em banda larga todas as escolas públicas do 1.º ao 12.º ano, com excepção de um pequeno número das que iam deixar de funcionar no Verão de 2006;

- em Novembro de 2005 foi aprovado um sistema de deduções fiscais para facilitar a compra de computadores por famílias com estudantes, por dedução fiscal até 250 euros e metade do custo de computador e ligação de terminal, numa aquisição realizada num período de três anos a partir de 1 de Dezembro de 2005;

- em 2005/2006, no âmbito da Equipa de Missão Computadores, Redes e Internet na Escola (CRIE) houve mais de 11 000 actividades dirigidas à construção de portefólios electrónicos, 11 600 à construção de páginas da escola na Internet, 5400 a projectos em colaboração, com o envolvimento de 18 instituições do ensino superior, 18 centros de recursos virtuais, 6583 escolas (89 % de todas as escolas do 1.º ciclo), 17 417 professores, 967 monitores, 175 111 alunos, 27 517 visitas a escolas com uma duração conjunta de cerca de 137 000 horas, tendo sido atribuídos no seu âmbito mais de 71 274 diplomas de competências básicas em TIC, dos quais mais de  $\frac{3}{4}$  a alunos do 4.º ano de escolaridade, mas também a 2207 professores;

- também em 2005/2006, a CRIE promoveu a formação de formadores de professores em TIC, envolvendo 573 participantes, 228 entidades formadoras, 34 acções de formação, 18 centros de Competência em TIC com plataforma colaborativa Moodle, e também promoveu a formação de 15 109 professores, em 175 projectos, e a disseminação da utilização de plataformas colaborativas Moodle a 2940 professores. Também foram apetrechadas 1309 salas de TIC com 19 635 computadores, em 1159 escolas;

- em 2006, a iniciativa Escolas, Professores e Computadores Portáteis do Ministério da Educação reforçou 1100 escolas com 26 000 computadores portáteis para cerca de 11 600 professores e para actividades práticas com cerca de 200 000 alunos;

- em 2005/2006 foram criados 32 cursos de especialização tecnológica (CET)



em TIC, envolvendo 16 escolas do ensino superior, em 11 localidades;

— em 2005, o número de instituições do ensino superior com redes sem fios no âmbito da iniciativa e-U passou de 8 para 57, chegando a uma cobertura de 85 % de todo o ensino superior, um conjunto de escolas com mais de 300 000 estudantes que inclui todas as instituições públicas de ensino superior. Dado que esta rede tem *roaming* interinstitucional, ficou assegurada a integração de todas as universidades e politécnicos num *campus* virtual único;

— organizou-se a Rede de Espaços Internet, que tem por objectivo integrar numa comunidade organizada o actual conjunto de 840 espaços Internet em efectivo funcionamento em vários pontos no país com vários tipos de origem que constituem a mais ampla rede de locais de acesso público gratuito na Europa onde se disponibiliza regularmente a utilização de computadores e da Internet, com apoio por pessoal próprio (monitores);

— em 2005 foi mais que duplicada a largura de banda das ligações internacionais à RCTS, atingindo 2,5 Gbps, e a largura de banda entre Lisboa e Braga passou de 1 Gbps para 10 Gbps, em consequência da instalação e aquisição pela FCCN de uma ligação em fibra óptica entre as duas cidades, o que permitiu assegurar ligações a 10 Gbps às sete maiores universidades — de Lisboa, Técnica de Lisboa, Nova de Lisboa, de Coimbra, de Aveiro, do Porto e do Minho — e, portanto, a 60 % do sistema do ensino superior e a 78 % das universidades com unidades de investigação aprovadas pela FCT, e ainda alargar a banda das ligações aos institutos politécnicos do Porto e Coimbra;

— na Cimeira Portugal-Espanha de Novembro de 2005 ficou acordado que os dois países completariam as suas redes de educação e investigação em fibra óptica até às respectivas fronteiras Alentejo-Extremadura e Minho-Galiza, de forma a asse-

gurar um anel redundante de ligação em fibra, com vantagens mútuas em termos de aumento da ligação internacional em banda larga e de segurança de persistência de ligações se houver um corte na linha. Os concursos para aquisição destas instalações já foram abertos. Estas ligações vão finalmente permitir ligar a RCTS à rede GÉANT2 da União Europeia a 10 Gbps, resolvendo o problema que se arrastava há vários anos de Portugal ser o único país da UE15, com a excepção da Grécia, que não tinha acesso a esta largura de banda para ligação às redes de investigação e educação dos outros países. Também está em preparação a extensão da fibra óptica da RCTS a todas as capitais de distrito, permitindo assegurar este tipo de ligação a todas as instituições do ensino superior público;

— o número de registos de domínios na Internet em .pt cresceu 36 % do início ao fim de 2005, tendo atingido cerca de 80 000 domínios. Em Março de 2006 entraram em vigor novas regras com o objectivo de facilitar o registo de domínios e permitir reduzir em 40 % os custos de registo ao passar-se para um sistema de registo totalmente *online*. Estas alterações permitiram em Agosto de 2006 ultrapassar 100 000 domínios registados, antecipando a meta estipulada para o final de 2006. Foi, também, assegurado o registo automático de domínios .pt para empresas constituídas pelo sistema Empresa na Hora e Empresa Online;

— a b-on disponibiliza o acesso ilimitado e permanente nas instituições de investigação e do ensino superior aos textos integrais de mais de 16 750 publicações científicas internacionais de 16 editoras, através de assinaturas negociadas a nível nacional com essas editoras. Em 2005, o número de artigos descarregados por utilizadores desta biblioteca foi de 3,4 milhões, quando em 2004 tinha sido 2,1 milhões, números que ilustram uma utilização muito elevada;



— em Abril de 2006 foi lançada a Iniciativa Nacional GRID. Presentemente estão ligados em GRID mais de 2000 computadores, estando previsto o seu alargamento para 5000 a breve trecho. A FCT abriu um concurso público para projectos no âmbito desta iniciativa;

— foi assegurada a adaptação para Portugal das Licenças Creative Commons que permitem a partilha aberta de conhecimentos e obras pelos seus autores de uma forma simples, eficaz e muito flexível, disponibilizando um conjunto de licenças-padrão que garantem protecção e liberdade, com alguns direitos reservados. A versão portuguesa destas licenças foi lançada a 13 de Novembro de 2006;

— foi iniciado em meados de 2005 o projecto de desenvolvimento do cartão do cidadão com o objectivo de começar a ser disponibilizado em 2007, permitindo a Portugal integrar o grupo dos primeiros países da UE a disponibilizarem um cartão de identificação electrónico e ser um dos países com mais serviços desmaterializados que utilizam este tipo de cartões;

— o passaporte electrónico português foi disponibilizado em 28 de Agosto de 2006, depois de o respectivo projecto ter sido iniciado apenas no 2.º trimestre de 2005, permitindo a Portugal recuperar o atraso a ponto de ser o 11.º país da UE a emitir passaportes electrónicos;

— o Sistema de Certificação Electrónica do Estado foi criado em Junho de 2006, na sequência de um processo iniciado em Novembro de 2005, com o objectivo de assegurar a emissão e gestão de assinaturas electrónicas na administração pública, assegurando o funcionamento de uma infra-estrutura de chaves públicas (PKI — Public Key Infrastructure) própria, o que, além de outras aplicações, vai permitir a desmaterialização completa do processo legislativo;

— em Junho de 2006 foi substituída a publicação do *Diário da República* em papel pela sua publicação electrónica, facilitando

o acesso gratuito ao *Diário da República* integral na Internet e permitindo poupar 27 toneladas de papel por dia;

— em 2006, além de uma reorganização destinada a facilitar a utilização pelos cidadãos, o Portal do Cidadão passou a integrar uma Plataforma de Pagamentos Electrónicos que, entre outras possibilidades, permite emitir referências para pagamentos pelo Multibanco e, portanto, também a partir de casa ou do trabalho através de *homebanking*. A utilização do Portal do Cidadão cresceu significativamente do princípio ao fim de 2005, nomeadamente 46 % em tráfego, 32 % em sessões e 29 % em visitantes únicos;

— o Portal da Empresa foi disponibilizado publicamente no final de Junho de 2006. Entre outros serviços, ficaram disponíveis a criação completa de uma empresa pela Internet — Empresa Online —, um consultório electrónico para assuntos relacionados de actividade empresarial em que as respostas a solicitações são asseguradas pelo Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e ao Investimento e o Dossier Electrónico da Empresa, onde os vários processos de cada empresa com a AP são reunidos e disponibilizados de forma fácil e segura aos sócios da empresa;

— do início ao fim de 2005 verificou-se o alargamento significativo do Programa Nacional de Compras Electrónicas (PNCE): o número de processos de agregação e negociação realizados passou de 27 para 52, o número de organismos envolvidos passou de 19 para 370 e o número de categorias de produtos consideradas passou de quatro para 12. Em 2006, o PNCE foi estendido a todos os ministérios e generalizado no seio de cada ministério, contando já com o envolvimento de cerca de 800 organismos e com a realização de mais de 94 processos de agregação e negociação. Têm sido constituídas unidades ministeriais de compras que centralizam os processos



de compra ao nível dos correspondentes ministérios e foi constituída a Agência Nacional de Compras Públicas, que irá iniciar funções em 2007;

— o valor total negociado no PNCE desde o início do programa já atingiu 40 milhões de euros, com cerca de 20 % de poupança. Do início ao fim de 2005 verificou-se um crescimento de 33 % no valor total negociado no programa em relação à soma dos dois anos anteriores, e só no 1.º semestre de 2006 o valor das compras públicas electrónicas foi cerca do dobro da soma dos três anos anteriores, o que ilustra a recente aceleração da evolução do programa;

— o governo determinou em Agosto de 2005 que a administração pública deve adoptar a emissão e o recebimento preferencial de facturas electrónicas a partir do início de 2007. Foi preparada por um grupo de trabalho, com a participação de entidades da administração pública e individualidades da sociedade civil, a revisão de projectos de legislação relativos à factura electrónica e a elaboração de um Guia da Factura Electrónica. Entre Julho e Novembro, decorreram projectos-piloto com o envolvimento de dezenas de entidades públicas de quase todos os ministérios, várias entidades prestadoras de serviços de facturação electrónica e vários fornecedores. Com estes projectos-piloto demonstrou-se concretamente o funcionamento de vários sistemas de recepção e emissão de facturas electrónicas pela administração pública e uma filosofia de partilha de serviços com sede nas secretarias-gerais dos vários ministérios que permite formas práticas de generalização de facturas electrónicas em toda a administração pública, sendo que as entidades envolvidas nos projectos-piloto já permitem a adopção de facturas electrónicas para os organismos de todos os ministérios envolvidos.

Relativamente à observação e *benchmarking* da sociedade da informação, destacamos:

— a utilização de computadores pela população com nível educacional secundário e superior é das mais elevadas da UE25, respectivamente 87 % e 91 %;

— a utilização de Internet pela população com nível educacional secundário e superior é das mais elevadas da UE25, respectivamente 80 % e 87 %;

— verificou-se de 2005 para 2006 um crescimento de 32 % nos organismos da administração pública central com ligações em banda larga superiores a 2 Mbps;

— verificou-se de 2005 para 2006 um crescimento de 68 % das câmaras municipais com ligações em banda larga superiores a 2 Mbps;

— verificou-se no último ano um crescimento de 40 % nas câmaras municipais com fóruns de discussão entre o executivo camarário e os cidadãos na Internet;

— verificou-se um crescimento anual médio de 2004 para 2006 de 118 % nos hospitais com ligações em banda larga superiores a 2 Mbps;

— os sítios de hospitais na Internet com informação sobre prevenção e cuidados de saúde duplicaram de 2004 para 2006 (agora em 50 % dos sítios);

— os sítios de hospitais na Internet com indicações sobre procedimentos em caso de emergência médica quadruplicaram de 2004 para 2006 (agora 30 % dos sítios);

— um terço dos hospitais fez encomendas *online* em 2005, dos quais um terço também efectuou pagamentos *online*;

— 96 % das grandes empresas, 83 % das médias empresas e 59 % das pequenas empresas estão ligadas à Internet por banda larga; no *ranking* da UE25 para as grandes empresas Portugal está no 2.º lugar (com outros dois países);

— 48 % das grandes empresas, 31 % das médias empresas e 25 % das pequenas empresas utilizam a Internet ou outras redes electrónicas para efectuar e/ou receber encomendas de bens e/ou serviços;



— Portugal subiu muito no Ranking de Disponibilização Completa Online de Serviços Públicos Básicos, de Outubro de 2004 para Abril de 2006: i) de 15.º para 11.º nos 28 países da UE25 + Noruega, Islândia e Suíça; ii) de 13.º para 10.º na UE25; iii) de 11.º para 7.º na UE15. Estes dados da última avaliação da disponibilização *online* dos serviços públicos básicos, relativos a Abril de 2006, foram disponibilizados pela Comissão Europeia a 29 de Junho de 2006. De Outubro de 2004 a Abril de 2005, Portugal ultrapassou no indicador de disponibilização completa a Alemanha, a Espanha, a Irlanda, a Islândia e a Itália, e no indicador de sofisticação a Espanha, a Holanda, a Islândia e a Itália. Os valores de Portugal nos dois indicadores são agora superiores à média dos países em todos os grupos considerados. A subida de Portugal foi a 5.ª maior dos 28 países nos dois indicadores;

— de acordo com o Eurostat, no envio de formulários electrónicos a organismos públicos em países da UE15, Portugal encontra-se entre os cinco primeiros na percentagem de indivíduos e entre os três primeiros na percentagem de empresas;

— a entrega de declarações de IRS pela Internet em 2006 ultrapassou 2,2 milhões, um valor muito elevado em âmbito internacional, dado que corresponde a mais de 40 % da população activa; todo o IVA é tratado exclusivamente pela Internet.

Em Março de 2006 foi lançada a iniciativa Compromisso com a Ciência para o Futuro de Portugal. Com metas ambiciosas já para 2009, esta iniciativa adopta as seguintes cinco grandes orientações:

— apostar no conhecimento científico e na competência científica e técnica, medidos ao mais alto nível internacional;

— apostar nos recursos humanos e na cultura científica e tecnológica;

— apostar nas instituições de I&D, públicas e privadas, no seu reforço, responsabilidade, organização e infra-estruturação em rede;

— apostar na internacionalização, na exigência e na avaliação;

— apostar na valorização económica da investigação;

A concretização desta iniciativa envolve reforçar já o orçamento público de C&T para 2007, com 250 milhões de euros mais do que em 2006 (aumento de 77 % do financiamento competitivo do sistema de C&T pela FCT).

Entre as medidas da iniciativa Compromisso com a Ciência para o Futuro de Portugal, referem-se algumas das suas primeiras concretizações:

— lançamento em Abril de 2006 dos primeiros concursos para contratos-programa com instituições científicas, públicas ou privadas, visando o financiamento de contratos individuais de trabalho de investigação para doutorados através de competição aberta e avaliação internacional de mérito. Os contratos-programa permitirão a contratação nova de pelo menos 1000 doutorados até 2009 e serão orientados com vista ao reforço de massas críticas ou à criação de novas equipas, assim como à mobilidade dos investigadores;

— aumento em 60 % do número de novas bolsas de doutoramento e pós-doutoramento e antecipação de cinco meses do início das bolsas do concurso aberto em 2006;

— criação em 2006/2007 de um programa de doutoramento em investigação clínica associado aos estágios da carreira médica, com o objectivo de envolver 300 doutorandos até 2009 e criar bolsas de integração na investigação (em centros de I&D reconhecidos) de estudantes de mestrado e licenciatura;

— criação do Laboratório Internacional Ibérico de Nanotecnologia, sediado em Braga, como organização internacional de excelência promovida por Espanha e Portugal, mas aberta à adesão ulterior de outros países, prevista para 200 investigadores a serem recrutados internacionalmente;



— criação de quatro novos laboratórios associados nas áreas de nanotecnologia e energia e transportes;

— criação da rede de parcerias internacionais de C&T de grande dimensão, compreendendo instituições de ensino superior e de investigação, assim como empresas, em associação com organizações científicas internacionais, universidades estrangeiras e outras entidades científicas e tecnológicas de excelência mundial. A primeira destas parcerias foi o Programa MIT-Portugal, a que se seguiram acordos de parceria com a Carnegie Mellon University e a Universidade do Texas em Austin;

— reforma dos laboratórios do Estado com base nas recomendações de um grupo internacional de trabalho: cinco laboratórios do Estado foram extintos ou integrados noutras instituições; dois foram criados (Laboratório Nacional de Energia e Geologia, Laboratório de Recursos Biológicos Nacionais); foi concedido o estatuto de laboratório do Estado ao Instituto de Medicina Legal; foi decidida a instituição do modelo inovador de consórcio de I&D, com a natureza de entidade privada sem fins lucrativos, articulando laboratórios do Estado, laboratórios associados, empresas e outras entidades nacionais ou estrangeiras, começando com a constituição de quatro consórcios (BIOPLIS para biologia e biotecnologia, Física-N para física nuclear e de altas energias e computação distribuída, RISCOS para prevenção e mitigação de riscos naturais e ambientais, OCEANO para oceanografia); foi criado o Centro Internacional de Vulcanologia nos Açores; foi criado na FCT um Programa Mobilizador dos Laboratórios do Estado, centrado no apoio ao desenvolvimento de núcleos e redes de I&D, no seu envolvimento em parcerias nacionais e internacionais e na mobilização competitiva das capacidades de I&D mais relevantes em cada instituição; foi decidida a criação de um comité científico

e técnico internacional para acompanhamento da reforma;

— apoio à criação de 75 novas empresas de base tecnológica, *spin offs* de universidades, desde meados de 2005;

— criação de 22 centros de valorização de resultados de investigação e transferência de ideias e conceitos inovadores para o tecido empresarial que integram uma rede que opera em instituições do ensino superior, incluindo todas as 14 universidades públicas;

— criação de nove redes de colaboração com objectivos de excelência e o desenvolvimento de *clusters* de inovação e conhecimento que integram empresas, centros e institutos de investigação, universidades, politécnicos, centros tecnológicos, organismos públicos e associações empresariais, as quais envolvem 158 entidades, incluindo 87 empresas;

— retomou-se a realização de concursos para projectos Ciência Viva nas escolas, com a aprovação em 2006 de cerca de 900 projectos. Realizaram-se cerca de 700 estágios de estudantes em laboratórios de investigação durante os meses de Verão de 2006. A Ciência Viva no Verão mobilizou milhares de portugueses, nos meses de Agosto e Setembro, nomeadamente em actividades de astronomia, biologia, geologia, visitas a faróis e engenharia. Procedeu-se à actualização e expansão da Rede de Centros Ciência Viva, que agora tem 13 centros em vários pontos do país, estando prevista a abertura de mais cinco até final de 2008.

O sistema de incentivos fiscais à I&D empresarial, descontinuado em 2003, foi retomado e reforçado em 2005, colocando novamente Portugal entre os países da OCDE com sistemas mais significativos de incentivos fiscais às actividades de I&D em empresas.

Sabe-se que o aumento significativo do orçamento público para C&T de 2005 para 2006 (11 %) e o aumento ainda maior de 2006 para 2007 (22 %) iniciaram a retoma



do crescimento do financiamento das actividades de I&D.

Depois de um decréscimo entre 2002 e 2003, as dotações públicas para C&T voltaram a crescer mas só em 2005 chegaram ao valor que tinham tido três anos antes, a preços constantes, tendo depois crescido acentuadamente para 2006 e para 2007. A partir de 2004, o orçamento da FCT teve aumentos significativos, embora só em 2006 tenha ultrapassado o valor que tinha tido em 2002. No âmbito da iniciativa Compromisso com a Ciência para o Futuro de Portugal, a FCT teve um crescimento orçamental para 2007 muito elevado, com o seu orçamento a atingir 543 milhões de euros, a preços correntes.

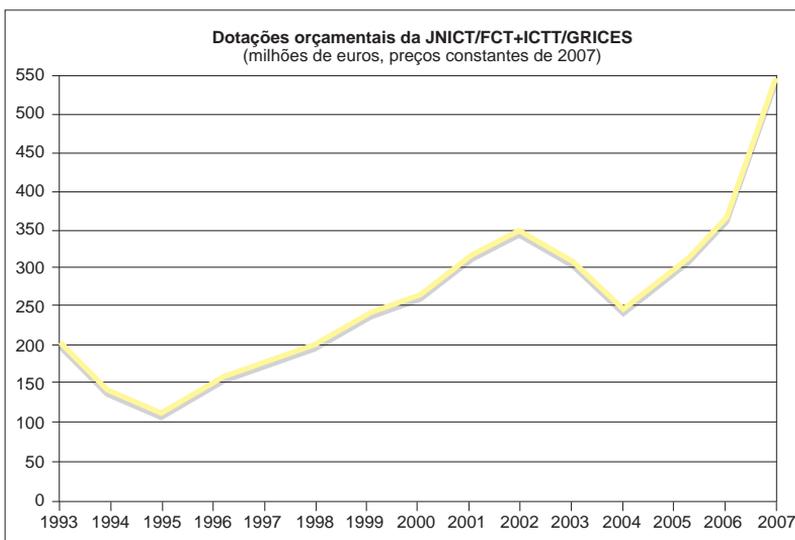
## O desafio de ultrapassar os obstáculos no caminho da sociedade do conhecimento

Portugal poderá dispor em 2010 de um sistema científico de dimensão equivalente à média dos países da UE em recursos hu-

manos e em investimento público em C&T. É, ainda, necessário ajustar os valores da despesa em I&D por investigador e assegurar o crescimento da despesa de I&D nas empresas, mas no essencial pode dizer-se que o dinamismo e o ritmo de crescimento mantidos no período 1995-2001 e retomados desde 2005 constituíram um motor que nos poderá colocar em 2010 muito próximo dos restantes países da Europa.

Fragilidades crónicas das instituições científicas, escassez e instabilidade nas dotações públicas para C&T, concentração geográfica e fraca participação das empresas nas actividades de investigação começam também a ser ultrapassadas.

Mas o crescimento sustentado não se alcança automaticamente. Aos progressos registados é necessário adicionar um esforço continuado, sem abrandamentos. A falta de persistência pode fazer correr riscos graves, como aconteceu com a interrupção do crescimento do investimento em C&T em 1992-1995 e, depois, em 2002-2005.



Fonte: OCT/OCES. Dotações orçamentais da JNICT até 1997, da FCT de 1998 a 2007, a que foram acrescidas as dotações orçamentais do ICCTI de 1998 a 2002 e do GRICES de 2003 a 2006 (as funções de cooperação internacional em C&T passaram da JNICT para o ICCTI em 1997, transitaram deste para o GRICES em 2003 e para a FCT em 2007).



Na verdade, são vários e difíceis os obstáculos que é necessário vencer no futuro imediato em Portugal para se atingir o desenvolvimento científico e tecnológico avançado necessário para obter os elevados benefícios da sociedade do conhecimento e da informação:

- disponibilidade apropriada de tempo de docentes universitários para a investigação. Alguns dos principais obstáculos que é necessário ultrapassar, sublinhados nas avaliações internacionais dos institutos e centros de investigação associados às universidades, situam-se ao nível da gestão universitária. Em particular, é necessário que, ao contrário do que se verifica presentemente, a excelência científica dentro das universidades tenha representação e determine de forma decisiva a gestão das universidades, ou seja, que a ciência assuma um lugar na orientação das universidades. É essencial uma gestão moderna e eficiente dos recursos humanos docentes e discentes, em termos do impacto final dos resultados das actividades universitárias nas componentes de ensino/aprendizagem, investigação e prestação de serviços à sociedade. Elevadas cargas lectivas e prolongados períodos escolares de aulas e exames constituem sérias limitações a uma disponibilidade apropriada para actividades de investigação, num contexto competitivo global, sem que se revelem funcionais em termos de oportunidades de aprendizagem acrescidas. Este ponto assume maior relevo quando se tem em conta o muito elevado peso dos doutorados a trabalhar nas universidades ou em instituições privadas sem fins lucrativos a elas associadas em relação ao total do país, pois fica então claro que a eficiência do sistema científico e tecnológico nacional depende de forma crítica da disponibilidade de tempo de docentes universitários para actividades científicas e tecnológicas e da eficiência da investigação universitária;
- formas flexíveis de enquadramento e

contratação de investigadores e de técnicos de apoio à investigação. É necessário ultrapassar as dificuldades que se observam na contratação de investigadores, abrindo oportunidades para jovens cientistas e a possibilidade de rejuvenescimento das equipas de investigadores com estabilidade contratual. O baixo número de técnicos envolvidos no apoio às actividades de investigação em Portugal constitui outro obstáculo cuja ultrapassagem não se situa apenas ao nível dos recursos financeiros e das oportunidades de formação, parecendo requerer formas flexíveis de enquadramento e contratação;

- inserção rápida e flexível de jovens doutorados. A inserção rápida e flexível de jovens doutorados nas várias entidades com actividades de I&D, públicas e privadas, é crítica para a evolução do sistema científico e tecnológico. O sistema universitário encontra-se, em algumas instituições, ainda fortemente carente deste tipo de recursos, comparativamente ao que se verifica em muitos dos países da OCDE, mas as carências são mais evidentes nos institutos politécnicos, nas empresas e nos laboratórios do Estado. Enfrentam-se obstáculos de natureza institucional e estrutural que é necessário remover. É de salientar que não se trata apenas de oportunidades de contratação, mas também de efectivas oportunidades para trabalho de investigação com tempo apropriado e de alta produtividade, para a afirmação de percursos científicos e tecnológicos próprios e para a liderança de actividades de I&D ao alcance dos doutorados mais novos. Não se devem subestimar as dificuldades de equilíbrio institucional associadas ao influxo acentuado de novos investigadores e à substituição de lideranças. Estas dificuldades terão de ser resolvidas nos próximos anos para que as oportunidades que resultam da jovem e dinâmica força de trabalho científico que se tem constituído sejam adequadamente aproveitadas;



— mobilidade institucional dos investigadores. Um outro obstáculo de monta é o que se depara à mobilidade de investigadores entre diferentes instituições e sectores. Sabendo-se a importância da diversidade de experiências e da expansão de redes de relações pessoais numa sociedade do conhecimento e da informação, esta questão assume uma importância crucial. No entanto, a mobilidade em Portugal é diminuta. É, portanto, essencial remover os obstáculos à mobilidade de docentes e investigadores entre universidades dos vários pontos do país, e entre universidades, empresas, laboratórios do Estado e institutos politécnicos;

— reforço do investimento privado em C&T. No que respeita ao investimento privado em ciência e tecnologia, as expectativas devem ter em conta que Portugal não dispõe de uma indústria dependente da investigação científica, e que não é previsível que venha a dispor a curto prazo, seja por deslocação das indústrias actualmente noutras localizações geográficas seja por alteração profunda da actual estrutura industrial. Apesar de a evolução mais recente no sector empresarial relacionado com altas tecnologias e com a constituição de novas empresas inovadoras ser muito animadora, o baixo peso relativo do sector privado nas despesas de I&D traduz, sem dúvida, um obstáculo de monta que necessita de ser progressivamente ultrapassado. Dado que o investimento em I&D depende essencialmente dos recursos humanos de I&D, um aumento significativo do investimento privado em C&T está essencialmente ligado à capacidade e ao interesse de aumentar significativamente os recursos humanos de I&D em empresas;

— formação superior de elevada qualidade para uma fracção maior da população. A um nível mais geral encontramos o obstáculo, já sublinhado anteriormente, da baixa qualificação geral da população portuguesa, onde a formação superior apre-

senta valores muito baixos relativamente à maioria dos países da UE e da OCDE. Este é um obstáculo que não pode ser ultrapassado num período curto, mas que está subjacente à baixa qualificação média dos recursos humanos em todos os sectores da actividade económica, em particular nas empresas. A inovação e a incorporação de conhecimento nas várias actividades económicas e sociais ficam claramente limitadas por esta situação. Ultrapassar este obstáculo, com níveis de qualidade de formação superior elevados, constitui um enorme desafio;

— enraizamento social e robustez do desenvolvimento científico e tecnológico. Aos aspectos referidos, é necessário acrescentar o factor anteriormente identificado como de fragilidade do desenvolvimento científico e tecnológico. Efectivamente, a vulnerabilidade deste desenvolvimento a alterações políticas, revelada há bem pouco tempo e já ilustrada neste texto, mostra que o desenvolvimento presente se encontra dependente de orientações políticas, da militância de vários actores e de um ambiente geral de reconhecimento da importância do investimento no desenvolvimento científico que foi possível constituir, e que, em conjunto, formam uma conjuntura favorável.

Numa fase em que não está assegurada a estabilidade e o enraizamento social profundo do sistema de C&T, não é claro que este sistema, deixado a si próprio em condições mais habituais, não regrida mesmo no que respeita aos seus presentes pontos de apoio fundamentais: avaliação independente por pares qualificados, rigor e estabilidade de procedimentos, transparência dos processos de decisão, ampla e aberta informação pública, reforço da internacionalização, convergência dos níveis de financiamento para os valores observados nos países mais avançados, ligação do sistema científico à inovação empresarial, ao desenvolvimento da



sociedade da informação, à educação científica e à difusão da cultura científica e tecnológica, aprofundamento das parcerias com outros actores sociais (escolas, empresas, autarquias, outras entidades da administração pública, etc.). Esta referência, mantida na íntegra a partir da edição deste texto em 2000, não só se revelou premonitória como, infelizmente, parece manter a actualidade.

Em suma, como se referiu no início, encontramos-nos perante uma janela estreita que dá acesso às oportunidades da sociedade e economia do conhecimento. Para as aproveitar é necessária a contribuição empenhada de todos os actores e instituições do sistema científico e tecnológico

e grandes e rápidas mudanças institucionais.

Os problemas que se enfrentam são ainda grandes e de resolução complexa. A novidade, porém, é que há bem poucos anos o atraso era enorme e não se adivinhava sequer que a ciência, a tecnologia, a sociedade da informação e a qualificação de recursos humanos assumissem o papel central na estratégia política nacional e que fosse possível ambicionar num prazo relativamente curto o desenvolvimento científico e tecnológico que se encontra agora ao alcance, se soubermos ultrapassar os obstáculos que ainda se encontram no nosso caminho para a sociedade e a economia do conhecimento.