

ENTIDADES DO SISTEMA CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

FICHA TÉCNICA

TÍTULO

*ECONOMIA DO CONHECIMENTO
E ENTIDADES DO SISTEMA CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO*

AUTORES

Fernando Ramôa Ribeiro
Maria da Conceição Peleteiro
Gabriela Lopes da Silva

EDITOR

© SPI – Sociedade Portuguesa de Inovação
Consultadoria Empresarial e Fomento da Inovação, S.A.
Edifício «Les Palaces», Rua Júlio Dinis, n.º 242, 208
4050-318 PORTO
Tel.: 226 076 400; Fax: 226 099 164
spiporto@spi.pt; www.spi.pt
Porto • 2007

PRODUÇÃO EDITORIAL

Princípia Editora, Lda.
Av. Marques Leal, 21
2775-495 ESTORIL
Tel.: +351 214 678 710; Fax: +351 214 678 719
encomendas@principia.pt
www.principia.pt

PROJECTO GRÁFICO E DESIGN

Princípia Editora, Lda.

IMPRESSÃO

Tipografia Peres

ISBN 978-972-8589-78-3

DEPÓSITO LEGAL 267225/07

Produção apoiada pelo Programa Operacional de Emprego, Formação e Desenvolvimento Social (POEFDS), co-financiado pelo Estado Português e pela União Europeia, através do Fundo Social Europeu.

Ministério das Actividades Económicas e do Trabalho

ECONOMIA DO CONHECIMENTO

**ENTIDADES DO
SISTEMA CIENTÍFICO
E TECNOLÓGICO**

FERNANDO RAMÔA RIBEIRO
MARIA DA CONCEIÇÃO PELETEIRO
GABRIELA LOPES DA SILVA



Sociedade Portuguesa de Inovação



INTRODUÇÃO

A fim de facilitar a compreensão da contribuição da investigação científica e tecnológica para a economia do conhecimento, apresenta-se um conjunto de conceitos e de factos que justifica a necessidade de políticas adequadas neste sector para que a Europa, em geral, e Portugal, em particular, possam tornar-se competitivos no contexto mundial.

Para tal, analisaremos a evolução do sector da investigação científica e tecnológica em Portugal e em dois outros pequenos países da União Europeia, no contexto internacional, traduzida pelos indicadores publicados pela Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Económicos (OCDE/OECD), pelo Instituto Europeu de Estatística (EUROSTAT) e pelo Observatório da Ciência e do Ensino Superior (OCES) Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (MCTES).

O caso de Portugal é analisado de forma mais pormenorizada, a fim de dar a conhecer políticas e acções menos divulgadas, embora constem de documentos publicados pelas entidades competentes.

Assim, pretende-se contribuir para uma melhor compreensão do que impediu o País de progredir ao ritmo dos outros países da União Europeia e do que é necessário fazer para ultrapassar esses entraves.

De acordo com as previsões da Tabela Europeia de Tendências da Inovação, Portugal não está entre os países cujas economias se têm vindo a aproximar da média europeia. No entanto, os planos estratégicos recentemente lançados corrigem erros dos anteriores, o que permite uma atitude optimista quanto à evolução da economia portuguesa.

1

EDUCAÇÃO, INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA E INOVAÇÃO

Questões-Chave

- *Com que base decidiu o Conselho Europeu estabelecer a Estratégia de Lisboa que visa tornar a União Europeia a região mais competitiva do planeta?*
- *O que é uma economia baseada no conhecimento?*
- *O que caracteriza uma economia inovadora?*
- *Qual o papel das universidades e instituições de investigação científica neste contexto?*
- *Que resposta tem dado a Europa ao desafio da Estratégia de Lisboa?*

EDUCAÇÃO, INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA E INOVAÇÃO

A chamada Estratégia de Lisboa, que estabelece, entre outras, a meta de que a União Europeia se torne a região mais competitiva do planeta em 2010, traduz bem a pressão instalada nas sociedades face ao impacto da globalização na evolução da economia mundial. O aparecimento de novas potências económicas, nomeadamente os países asiáticos que aderiram à economia de mercado, foi o sinal de alarme para o mundo ocidental relativamente ao futuro e à necessidade de alterar o actual modelo de economia.

Nesse sentido, a recente decisão do Conselho Europeu e da Comissão Europeia de criar o Instituto Europeu de Tecnologia reveste-se da maior importância, esperando-se que venha a ser uma referência mundial no domínio dos três vértices do triângulo: educação, investigação científica e inovação.

Tendo em conta que os países ocidentais possuem o maior capital de conhecimento científico e tecnológico do mundo, a sua utilização surge como a solução para tornar a economia mais competitiva através da inovação, garantindo a liderança que têm mantido ao longo de séculos.

Neste contexto, uma economia competitiva só pode existir em países com capacidade inovadora. Esta provém, em grande parte, do investimento feito em investigação científica e tecnológica, nos sectores público e privado.

A emergência, em qualquer deles, de indivíduos capazes de concretizar ideias inovadoras é fundamental para o crescimento económico de um país. Por outro lado, é reconhecido o papel das universidades na formação de recursos humanos altamente qualificados, na produção de conhecimento novo e no lançamento de novas tecnologias, três elementos essenciais para o sucesso na economia do conhecimento.

Nesta perspectiva, o investimento em investigação científica e tecnológica aumentou substancialmente, em particular nos países mais desenvolvidos. Estes prosseguiram políticas de Ciência e Tecnologia que visavam sobretudo a investigação aplicada, considerada de imediata utilização pela indústria, dando origem a mais inovação e, portanto, maior impacto na economia.

Face aos resultados da avaliação do modo como evoluiu a aplicação das políticas definidas, o Comissário Europeu de Ciência e Tecnologia Janez

Potoknic considera que estas não têm sido suficientemente eficazes para que se possam alcançar as metas de 2010, como se pode inferir dos gráficos I e II. De facto, face ao valor em 2003 da despesa de I&D de 1,9 com uma variação anual média de 0,7 no triénio 2000-2003, será impossível atingir a meta de 3% do PIB em 2010.

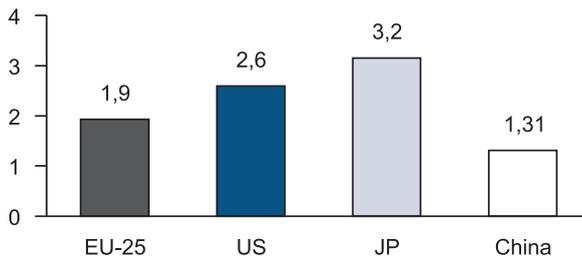


GRÁFICO I
Despesa em I&D em percentagem do PIB, em 2003

Acrescente-se que, segundo a OCDE, a China deve ultrapassar o Japão em 2006 e tornar-se o segundo investidor em I&D em termos mundiais, a seguir aos Estados Unidos da América. A China deve gastar mais de 102 000 milhões de euros em I&D, em 2006, enquanto o Japão se deve ficar pelos 98 000 milhões de euros, de acordo com um relatório da OCDE sobre tendências ao nível tecnológico.

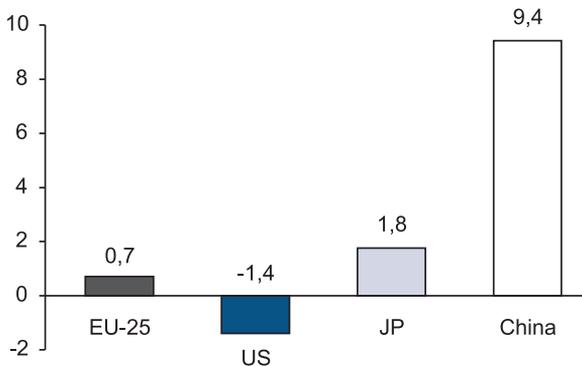


GRÁFICO II
Variação anual média da despesa em I&D em percentagem do PIB, no triénio 2000-2003

O investimento chinês é alimentado pelo crescimento económico que, em 2006, deverá atingir o valor impressionante de 10%. O Governo chinês está a apoiar o investimento das empresas em novas tecnologias, em áreas como as telecomunicações e a biotecnologia, para obter *know-how* e, assim, reduzir a dependência do estrangeiro.

As alterações nas políticas de I&D que se têm vindo a verificar, nos últimos anos, não são decerto alheias a estas preocupações. De facto, tornou-se evidente a necessidade de dispor de recursos humanos altamente qualificados à saída das universidades e a sua actualização contínua, a fim de acompanharem a rápida evolução tecnológica e acederem a novos conhecimentos. Por outro lado, observou-se que o mercado não acompanhava a introdução das novas tecnologias de informação e comunicação, ou seja, era necessário que a população em geral absorvesse os novos conhecimentos a fim de que pudesse tirar partido das inovações introduzidas. Por fim, vários exemplos de grande sucesso na transferência directa para a indústria, hospitais, departamentos governamentais, etc., de resultados obtidos no âmbito da investigação fundamental levada a cabo nas universidades, reposicionaram a importância deste tipo de investigação na economia do conhecimento. Podemos referir, a título de exemplo, descobertas em física, como o laser, a ressonância magnética nuclear, a emissão de positrões, etc., com aplicações em novos meios de diagnóstico e de cirurgia em hospitais e centros de saúde.

As universidades, entidades essenciais nas economias inovadoras

Sem dúvida, as universidades viram aumentar as razões por que são entidades essenciais neste processo:

- Pelo seu papel tradicional de formação e actualização de mão-de-obra altamente qualificada, a fim de a manterem competitiva;
- Pela investigação científica que nelas se faz, assegurando que o corpo docente está a par dos mais recentes desenvolvimentos da ciência e da tecnologia;
- Pela formação de professores de todos os graus de ensino que devem transmitir aos seus alunos os novos conhecimentos e o valor destes para a sociedade.

Neste contexto, assumem particular importância as estruturas de ligação entre:

- a universidade e a indústria para promover a valorização económica de novos conhecimentos;
- a universidade e o ensino não superior para promover a transmissão de novos conhecimentos aos professores;
- a universidade e a sociedade para divulgar os novos conhecimentos para que os cidadãos possam tomar posição quando inquiridos sobre

assuntos científicos que interferem com as suas vidas, sejam eles relativos ao ambiente, à saúde, etc.

Essas estruturas poderão pertencer às próprias universidades, resultar de associações profissionais ou da sociedade civil ou, ainda, estar inseridas em estruturas governamentais.

Em Portugal, têm particular relevância os Laboratórios Associados, pela dimensão e capacidade de produção científica, bem como algumas outras unidades de I&D de massa crítica e excelência, os Laboratórios do Estado (cuja função de laboratório de referência não tem sido devidamente valorizada, situação que se prevê se altere com a reestruturação efectuada em Outubro de 2006) e as instituições privadas sem fins lucrativos que, em geral, funcionam nos *campus* universitários.

Embora estejam recensadas várias centenas de empresas com actividades de I&D, na sua grande maioria, não possuem unidades de I&D (Siemens, Bial, Hovione, Simoldes, são exemplos das que mais investem intramuros, ou seja, que possuem infra-estruturas de I&D), mas financiam ou adquirem serviços às entidades ligadas à investigação. De facto, a contribuição do sector privado para a despesa nacional em I&D é somente de cerca de um terço, como se verá mais adiante.

A Europa respondeu a este desafio com novas medidas que valorizam o factor humano na evolução para a sociedade do conhecimento e introduziu a prática da aferição do respectivo impacto (*benchmarking*) em termos de resultados, atribuindo-lhe uma importância crescente. Consoante o grau de desenvolvimento dos países e o seu posicionamento no *ranking* à escala internacional, assim a aferição é mais ou menos praticada. Na Grã-Bretanha, por exemplo, ela incide sobre toda a cadeia do conhecimento, desde alunos e professores do pré-escolar a investigadores e entidades de investigação. Excelência e massa crítica são as palavras de ordem em toda a cadeia de aquisição, transmissão e utilização do conhecimento, a fim de vencer o desafio da competitividade.

Obviamente que o saber é condição necessária para o desenvolvimento de uma economia do conhecimento, mas não é suficiente e daí a necessidade de coordenação de políticas com outros sectores de actividade. É indispensável que ele adquira valor económico através da sua utilização pelo sector empresarial para que, através de melhores práticas, da introdução de

novas tecnologias, de novos produtos e serviços ou de melhorias nos já existentes e de alargamento do mercado, as empresas se tornem mais competitivas ou se criem novas empresas.

Todos estes processos implicam investimentos que exigem capital disponível, sobretudo capital de risco para investir em ideias e em conhecimento novo. O financiamento da aplicação da inovação é um ingrediente fundamental do crescimento da economia do conhecimento. Com a globalização, aumentou substancialmente a mobilidade do capital, situação que é susceptível de agravar as diferenças de desenvolvimento entre regiões e países, se as políticas não forem suficientemente eficazes e rápidas na criação de condições favoráveis à inovação de forma sustentada ao longo do tempo.

A construção duma economia do conhecimento em Portugal vai depender da articulação das políticas sectoriais, em particular das de Educação, de Ciência e Tecnologia e de Economia, fundamental para o sucesso dos investimentos feitos, sejam eles públicos ou privados.

Sumário

- *A Europa estava a perder competitividade face ao surgimento de novas potências económicas, nomeadamente os países asiáticos que aderiram à economia de mercado.*
- *Tendo em conta o capital de conhecimento dos países ocidentais, a sua utilização serviu de base para o estabelecimento da «Estratégia de Lisboa» que pretende manter a liderança económica através da inovação.*
- *Surge, assim, o conceito de economia baseada no conhecimento, ou seja, que utiliza o conhecimento para inovar, criando novos produtos e serviços, mas também novas formas organizacionais e novos mercados.*
- *As universidades e as instituições de investigação científica desempenham um papel fundamental neste processo, contribuindo com conhecimento novo e com a formação de recursos humanos altamente qualificados, em todas as áreas do saber.*

- *O papel das universidades é igualmente importante na transmissão de novos conhecimentos aos professores de outros graus de ensino e junto da sociedade ao divulgar novos conhecimentos para que os cidadãos possam tomar posição quando inquiridos sobre assuntos científicos que interferem com as suas vidas.*
- *A Europa respondeu a este desafio com novas medidas que valorizam o factor humano na evolução para a sociedade do conhecimento e introduziu a prática da aferição do respectivo impacto (benchmarking) em termos de resultados, atribuindo-lhe uma importância crescente. Consoante o grau de desenvolvimento dos países e o seu posicionamento no ranking à escala internacional, assim a aferição é mais ou menos praticada. Excelência e massa crítica são as palavras de ordem em toda a cadeia de aquisição, transmissão e utilização do conhecimento, a fim de vencer o desafio da competitividade.*

2

A COMPETITIVIDADE DAS ECONOMIAS NA ERA DO CONHECIMENTO

Questões-Chave

- *O que significa, no mundo actual, ser uma economia competitiva?*
- *Bastará inovação tecnológica para criar uma economia inovadora?*
- *Qual é o papel do sector empresarial numa economia inovadora?*

A COMPETITIVIDADE DAS ECONOMIAS NA ERA DO CONHECIMENTO

Ser uma economia competitiva no mundo actual significa ter capacidade de utilizar resultados da investigação científica e tecnológica para construir novos equipamentos, prestar novos serviços, criar novas formas de produção, encontrar novas soluções para problemas existentes ou a existir, desenvolver novos projectos de investigação que fomentem novas ideias, formar novas gerações altamente qualificadas, que saibam transformar os novos conhecimentos para continuar a cadeia de progresso. Exemplos deste tipo de economia são a da Suíça que soube adaptar as indústrias tradicionais à actual cultura de consumo, nomeadamente, com os relógios *Swatch* que, de peça de joalheria, passaram a acessório de moda, e a Finlândia cujo domínio das tecnologias de informação lhe permite, entre outros feitos, que os telemóveis *Nokia* dominem o mercado destes produtos. Estas dinâmicas são responsáveis pelos dois primeiros lugares que estes países ocupam no *ranking* da competitividade estabelecido recentemente pelo *World Economic Forum*, mais conhecido por *Forum* de Davos.

As economias tornam-se inovadoras se tiverem sido enviadas condições para o efeito

As economias não se tornam inovadoras por decreto mas sim criando as condições necessárias, tais como um sistema educativo que forme cidadãos responsáveis e qualificados, um ambiente favorável à iniciativa individual e ao empreendedorismo, ou seja, à aceitação de desafios e assunção de riscos. Só assim, os mais capazes serão motivados para transformar ideias e conhecimento adquirido em bens e produtos que desenvolvam a economia e tragam benefícios para todos.

Por outro lado, só um investimento sustentado pode conduzir a resultados seguros. A disponibilidade para arriscar requer confiança e estabilidade do poder político. Consequentemente, alterações frequentes de políticas e de prioridades, sem que tenha havido uma avaliação fundamentada em resultados que justifique mudança de regras e de processos em curso, geram desperdício de investimentos, desconfiança e desorientação dos intervenientes no processo evolutivo.

A Comunicação (COM/2003/112 final) da Comissão Europeia ao Conselho, ao Parlamento Europeu, ao Comité Económico e Social Europeu e ao

Comité das Regiões – «Política de inovação: actualizar a abordagem da União no contexto da estratégia de Lisboa» esclarece o conceito de inovação, nas suas múltiplas dimensões e apresenta vias diversas para a inovação. Transcreve-se, a seguir, o texto onde são referidas:

«As empresas são incentivadas a inovar devido a pressões e desafios, nomeadamente, a concorrência e o desejo de criar um espaço de mercado novo.

A novidade, que é essencial à inovação, pode surgir de diversas formas.

Sob a forma de uma invenção. A exploração da invenção que surge fora do laboratório de investigação constitui uma via importante e muito estudada para a inovação. A investigação contribui de forma importante para a inovação, gerando um fluxo de ideias técnicas que renova continuamente o acervo de competências técnicas.

Uma empresa pode inovar aproveitando uma ideia de outro sector empresarial, adaptando-a para a utilizar nos seus processos de produção ou no seu mercado. Por exemplo, a utilização na indústria automóvel de materiais de elevado desempenho, originalmente desenvolvidos para aplicações aeroespaciais, ou a difusão dos projectos assistidos por computador nas indústrias têxtil e de vestuário. A inovação pode surgir em pequenas etapas sucessivas – *inovação incremental* – à medida que as empresas encontram formas de actualizar os seus produtos e processos. Os empresários são impelidos a inovar, como meio de reagirem a um concorrente inovador, utilizando a sua criatividade para tentarem ultrapassar a concorrência.

A pesquisa de um espaço de mercado novo e por explorar é outra das forças motrizes. Essa pesquisa pode assentar na inovação tecnológica ou na reconfiguração de produtos e serviços existentes, com o objectivo de introduzir uma alteração radical que os clientes percepcionarão como um aumento ou uma melhoria de valor (“inovação em matéria de valor”). A “reinvenção” do relógio de pulso enquanto acessório de moda de baixo custo é um exemplo deste tipo de inovação, que se revelou pouco exigente em termos tecnológicos.

A inovação pode surgir no seguimento da adopção de uma abordagem nova e abrangente de uma empresa, como no caso dos novos modelos empresariais dos retalhistas electrónicos, com o objectivo de

criar um novo espaço de mercado ou de aumentar a rentabilidade num mercado existente.

A concorrência através da inovação parece ser tão importante quanto a concorrência de preços, enquanto reacção das empresas às pressões do mercado. Em muitos sectores empresariais, uma empresa que se deixe ficar para trás na corrida para gerar bens e serviços novos ou aperfeiçoados, e formas mais eficazes de os produzir ou operar, está a colocar em risco o seu futuro. Nestes sectores de grande mobilidade, as empresas novas com potencial de crescimento são, geralmente, as mais inovadoras, forçando as empresas estabelecidas a responder ao desafio, tornando-se também elas mais inovadoras. Incentivar a criação de novas empresas é um forte motor de inovação em muitos sectores.

Embora a investigação seja um contributo importante para a inovação, se não existir uma acção empresarial, não é criado um valor. É a empresa que organiza a criação de valor. Com a redução do ciclo de vida dos produtos, as empresas deparam-se com a necessidade de um investimento de capital mais intensivo, sendo obrigadas a conceder maior destaque à capacidade de reagir rapidamente. Para as empresas, a inovação é uma forma crucial de criar uma vantagem concorrencial e de aumentar o valor para o cliente. À excepção de certos tipos de empresas de base tecnológica, o ponto focal não são os aspectos tecnológicos do desenvolvimento de um produto novo, mas as formas inovadoras de melhorar a sua posição no mercado.

Assim, para além do termo *inovação tecnológica*, que abrange a inovação derivada da investigação, podem distinguir-se outras classificações. A *inovação organizacional* reflecte o reconhecimento de que formas novas de organizar o trabalho em domínios como a gestão da mão-de-obra (nomeadamente uma acção positiva destinada a envolver todos os empregados, a fim de transformar a organização do trabalho num recurso colectivo de inovação), a distribuição, o financiamento, a produção, etc., podem ter um efeito positivo na competitividade. Este termo pode, igualmente, incluir a “inovação do modelo empresarial”. A “inovação em matéria de apresentação” começa a ser utilizada enquanto noção abrangente que inclui a inovação em domínios como o *design* e o *marketing*.

A rapidez e a eficácia da difusão da inovação via economia são fulcrais para a produtividade e o crescimento económico. Pode descrever-se como sendo um processo em cascata. A concorrência e a imitação exer-

cem uma força que desenvolve e aperfeiçoa a inovação inicial, de tal forma que o impacto na economia é francamente superior ao produzido pela primeira aplicação da inovação. O processo exige uma redistribuição constante de recursos às actividades que permitam aumentar a eficácia e o valor económico, razão pela qual a mobilidade profissional e geográfica da mão-de-obra é um factor importante para a inovação.

Os líderes em termos de desenvolvimento tecnológico não são necessariamente líderes em matéria de adopção de tecnologia. A contribuição económica mais importante não provém, necessariamente, de quem “adopta inicialmente” mas antes do “seguidor rápido”, que adota um *design* inovador que captura o mercado internacional.»

Assim, fica perfeitamente claro que, por mais importante que seja a inovação tecnológica, ela não tem impacto na economia sem a intervenção das empresas para a sua valorização social e económica.

Esclareçamos igualmente que o contributo da investigação científica incide nas diversas formas de inovação, não apenas na componente inovação tecnológica. De facto, as ciências sociais têm um papel importante no domínio da inovação organizacional, em todos os aspectos da gestão empresarial, incluindo o *marketing*, a publicidade e a gestão de recursos humanos. Basta reflectir um pouco sobre as novas formas de fazer publicidade para perceber como o contributo de investigação em psicologia, sociologia e *design* conduziu à mudança radical na forma de captar a atenção do mercado e condicionar as suas opções.

Esta diversidade de vias de inovar torna difícil modelar os processos que conduzem à inovação. Inicialmente, esses processos eram descritos por modelos lineares que consideram a I&D como o factor inicial ou decisivo e estabelecem uma relação entre a despesa de I&D e a inovação tecnológica, deixando de fora toda a investigação científica não tecnológica. Posteriormente, os debates políticos sobre inovação puseram em evidência uma visão sistémica do processo, obrigando os modelos a evoluírem para descrições não lineares do processo. No entanto, a visão linear transparece em muitas medidas postas em prática.

A abordagem não linear está patente no texto da Comunicação da Comissão citada anteriormente e que transcrevemos em seguida:

«Estes modelos também influenciam as medições do processo de inovação e do desempenho inovador, que são geralmente polarizadas para indicadores de inovação tecnológica. Presentemente, as estatísticas da inovação não conseguem registar integralmente as capacidades e o desempenho de formas de inovação não tecnológicas, nem os factores de mercado, não sendo por isso objecto de análise tão frequente quanto a inovação relacionada com a investigação. Tal pode explicar, em parte, o motivo pelo qual os dados de alguns países que mostram um desempenho inovador excelente não são acompanhados de provas igualmente evidentes de um crescimento económico importante.

É muito provável que os pontos fracos da inovação organizacional em matéria de apresentação, de valor acrescentado e do modelo empresarial desempenhem um papel tão determinante no ritmo lento dos progressos para atingir os objectivos de Lisboa quanto o nível evidentemente baixo da despesa em I&D.»

Como foi referido no Capítulo 1, um dos mais relevantes contributos das universidades para a inovação consiste na formação de mão-de-obra altamente qualificada. Na mesma Comunicação, pode ler-se:

«A verdadeira riqueza – em termos de desempenho económico, de competitividade industrial e de emprego – provém não apenas da produção de bens materiais, mas da produção, da transformação e da exploração do conhecimento. Especialmente, tendo em conta o papel cada vez mais importante desempenhado pelo sector dos serviços na actividade económica, o conhecimento assume uma importância fundamental e estratégica para a inovação.

As competências do pessoal são fundamentais para a capacidade das empresas obterem e utilizarem o conhecimento para inovar. Na União, a escassez faz-se notar relativamente a certas competências específicas importantes para o processo de inovação. Um exemplo do que foi afirmado são os desfasamentos que ocorrem periodicamente entre a oferta de trabalho e a procura de mão-de-obra especializada em tecnologias da informação e das comunicações ou, entre os operadores de capital de risco, a procura das competências específicas em evolução constante, necessárias para avaliar e gerir investimentos em empresas inovadoras em novos campos tecnológicos.

A inovação exige, igualmente, a aquisição alargada de competências mais gerais. As competências no domínio do espírito empresarial terão de ser mais comuns do que até agora, o mesmo se aplicando às competências que permitam prosperar em situações de trabalho novas e em evolução.»

Aqui, a capacidade política dos países para tomarem as medidas necessárias para que, por um lado, as universidades possam responder a estas necessidades da economia e, por outro, a sociedade e os jovens em particular, compreendam os desafios que os esperam e o que devem fazer para os vencerem, é determinante no sucesso da economia do conhecimento do País. Mais uma vez, a definição de políticas sustentadas ao longo do tempo é indispensável para que instituições e indivíduos estejam cientes do rumo a seguir.

Sumário

- *Ser uma economia competitiva no mundo actual significa ter capacidade de utilizar resultados da investigação científica e tecnológica para construir novos equipamentos, prestar novos serviços, criar novas formas de produção, encontrar novas soluções para problemas existentes ou a existir, desenvolver novos projectos de investigação que fomentem novas ideias, formar novas gerações altamente qualificadas, que saibam transformar os novos conhecimentos para continuar a cadeia de progresso.*
- *A inovação tecnológica tem um papel importante mas a novidade, factor essencial à inovação, pode provir de outras áreas tais como do modelo empresarial (gestão), do marketing, da apresentação do produto (design), do mercado a que se destina, etc.*
- *Por mais importante que seja a inovação, não terá impacto na economia sem a intervenção das empresas para a sua valorização social e económica.*

3

ESTUDO DE CASOS

Questões-Chave

- *Qual a situação de Portugal no contexto da União Europeia, relativamente ao sector da investigação científica?*
- *Qual a contribuição das infra-estruturas tecnológicas para a inovação empresarial?*
- *Qual o interesse de comparar o desempenho de vários países no contexto global e no da União Europeia em particular?*
- *Será possível aplicar ao nosso país as políticas adoptadas por outros países?*
- *Porquê estudar os casos da Irlanda e da Finlândia?*
- *Que podemos concluir face à comparação do caso de Portugal com os destes países?*

Embora as políticas económicas actuais ponham grande ênfase na iniciativa privada e na necessidade de incentivar o empreendedorismo, a intervenção dos governos é essencial para o êxito da iniciativa privada, criando o ambiente propício ao desenvolvimento desta.

Cada país tem as suas especificidades e adopta as políticas que melhor compatibilizam as potencialidades dos diferentes sectores com as orientações globais. No Quadro da União Europeia, torna-se necessário comparar o desempenho dos diferentes países relativamente às metas definidas em conjunto e situá-las no contexto global. É o que pretendemos fazer neste capítulo, apresentando os casos de Portugal e de dois pequenos países da União Europeia com evoluções altamente positivas no que à inovação diz respeito, ao longo das duas últimas décadas: a Irlanda e a Finlândia.

A imitação não é uma opção, mas as experiências de outros fornecem conhecimento que pode fundamentar as nossas próprias opções. Por outro lado, a comparação com a situação de Portugal torna evidentes os pontos fracos e fortes do nosso desempenho na caminhada para a economia do conhecimento.

PORTUGAL

Portugal, nos últimos 30 anos, evoluiu marcadamente em todos os domínios e, apesar de estar nos últimos lugares de quase todos os indicadores que caracterizam os 25 países da União Europeia, a qualidade de vida, o nível social, económico e cultural da população é claramente mais elevado, se o comparamos com o que sucedia na altura da adesão à então CEE. A dúvida que persiste na mente de muitos portugueses é se as oportunidades e os apoios que tivemos, nomeadamente os fundos estruturais europeus, foram devidamente aproveitados. Ainda é demasiado cedo para tirarmos conclusões fundamentadas e definitivas, mas há indicadores preocupantes relativamente à evolução passada e às perspectivas do futuro. De facto, a transição para a Sociedade do Conhecimento tem como principais motores a educação de mão-de-obra qualificada e da população em geral, a inovação tecnológica e empresarial e as políticas sustentadas de desenvolvimento. A ausência de

rumos traçados, apoiados e respeitados pelos partidos que se têm sucedido nos Governos, é incompatível com políticas sustentadas a longo prazo, condição necessária para o êxito dessas mesmas políticas.

A política estabelecida pelo actual Governo, sintetizada no documento do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior «Um Compromisso com a Ciência para o futuro de Portugal: vencer o atraso científico e tecnológico», tem o mérito de estabelecer metas quantificadas para o desenvolvimento científico e tecnológico do País até 2010. Transcrevemos parte do texto, ao qual nos referiremos nas próximas secções:

- «Atingir 5,5 investigadores (ETI) por mil activos (eram 3,5 em 2003 em Portugal e 5,5 na UE25)
- Passar de 1000 para 1500 novos doutoramentos por ano, aumentando ainda a fracção de doutoramentos em ciências e engenharia.
- Aumentar em 50% a produção científica referenciada internacionalmente, passando de 400 para 600 publicações científicas por milhão de habitantes e por ano
- Triplicar o número de patentes registadas no Gabinete Europeu de Patentes e no Gabinete de Patentes dos Estados Unidos (eram, respectivamente 4,1 e 1,3 por milhão de habitantes).»

Para que estes resultados possam ser atingidos, temos de garantir o cumprimento das seguintes metas em matéria de recursos humanos e financeiros:

- «Aumentar 50% o número de novos licenciados por ano em áreas de ciências e engenharia.
- Duplicar o investimento público em Investigação Científica, passando de 0,5% para 1,0% do PIB.
- Triplicar o investimento privado em I&D que, em 2003, era apenas de 0,24% do PIB.»

Para concretizar estas metas o MCTES assume as seguintes orientações:

- «Apostar no Conhecimento 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-estruturização em rede.
- Apostar na Internacionalização, na Exigência e na Avaliação.
- Apostar na Valorização económica da Investigação.»

Um compromisso com a ciência para o futuro de Portugal

O documento prossegue com uma vasta e audaciosa lista de medidas, sem dúvida coerentes e consequentes, que, a serem executadas, irão colocar Portugal numa situação completamente diferente no que respeita a indicadores de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior. Estas mesmas medidas deverão induzir alterações no meio empresarial com reflexos positivos para o desenvolvimento económico. No quadro I, apresentam-se os valores dos indicadores mencionados no documento, em 2003 e os que se pretendem atingir em 2010.

QUADRO I
Indicadores
de C&T

Indicadores	2003	Metas em 2010
Investigadores (ETI) por mil activos	3,5	5,5
Novos doutoramentos por ano	1000	1500
Patentes registadas por milhão de habitantes:		
– EPO	4,1	12,3
– USPO	1,3	3,9
Novos licenciados por ano, em ciências e engenharia	15 000	22 500
Investimento público em I&D em % do PIB	0,50%	1,00%
Investimento privado em I&D em % do PIB	0,24%	0,72%

A época de restrições impostas pelo défice orçamental excessivo, que o País está constringido a respeitar, não é a mais favorável para a concretização das metas e medidas contidas no documento referido, mas a verdade é que elas são indispensáveis para travar a degradação da evolução económica de Portugal, comparativamente à quase totalidade dos 25 Estados-membros.

Na avaliação do impacto das políticas seguidas pelos sucessivos governos não se pode deixar de referir que, em Portugal, não tem havido definição de áreas de formação prioritárias nem para o ensino politécnico, nem para o universitário, bem como não tem havido definição de áreas prioritárias para os investimentos em ciência. À excepção de um concurso limitado para a formação de Laboratórios Associados, em 2004, no qual a então ministra da Ciência, Inovação e Ensino Superior limitou o concurso às áreas da Biotecnologia, Nanotecnologia e Nanomateriais, Riscos Sistémicos, Transportes e Energia e Aeronáutica e Espaço, todos os concursos de bolsas de formação avançada, projectos de investigação ou para formação de

novas Unidades de Investigação não têm sido sujeitos à definição de áreas prioritárias. A justificação tem sido que Portugal necessita de se desenvolver em diversas áreas nas quais as suas competências ainda têm ampla margem de crescimento, devendo a selecção ser feita na base da competência e não limitar a aplicação de fundos apostando apenas em sectores que, embora parecendo promissores, podem afinal não corresponder às expectativas e ao investimento.

Os sucessivos governos têm investido na promoção do conhecimento com carácter de aplicação industrial ou com reflexos mais imediatos a nível económico, através da canalização de fundos estruturais para a criação e a dinamização de infra-estruturas tecnológicas, sem que fosse evidente uma definição de áreas prioritárias, com excepção das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). De facto, estas estruturas desenvolveram-se mais em função do mercado que pela orientação política do investimento.

Se esta distribuição generalizada de fundos tem sido bem recebida por parte da comunidade científica, que não se sente discriminada em nenhum sector, pode ser alvo de críticas tendo em atenção que o processo de reforço das capacidades científicas do País já foi iniciado na década de 90, que os recursos disponíveis não são ilimitados e que os resultados deveriam ser mais evidentes.

O sector empresarial, por seu lado, já tem manifestado a sua preferência pela definição de áreas prioritárias, uma vez que estas são indicativas dos sectores em que o Governo pretende investir. Sucede que o conhecimento sobre as áreas seleccionadas é importante para que as empresas possam saber que tipos de apoios estarão disponíveis ou que orientação estratégica lhes será mais favorável. A indefinição cria hesitação quanto ao investimento e pode ser limitativa da iniciativa privada.

Sector empresarial, tem preferência pela definição de áreas prioritárias

Embora sendo uma área que tem merecido menos atenção, não deverá ser descurada uma referência particular aos **investimentos em R&D realizados na Defesa**. Em 2005, na União Europeia, o investimento em R&D foi 86,4% civil e 13,6% da Defesa. Em Portugal, no mesmo período, os valores correspondentes são 98% e 2%. Mesmo considerando que se trata de um investimento reduzido, a contribuição da investigação militar para a sociedade civil não pode ser ignorada, em especial em áreas relacionadas com a engenharia, telecomunicações e as ciências do mar.

No prosseguimento do estudo de Portugal como um «caso», torna-se essencial analisar o comportamento do País no que respeita à educação e formação de recursos humanos, pela contribuição essencial que têm para a transição para a economia do conhecimento. Dado que o tema da Educação para a Economia do Conhecimento é amplamente tratado noutra volume desta colecção, apenas referimos aspectos pontuais que ajudam a compreender o contributo da Ciência e da Tecnologia.

Política de educação e formação de recursos humanos

Em Portugal, a responsabilidade política do sector da educação está repartida por dois ministérios: o Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior e o Ministério da Educação que se ocupa de todo o ensino não superior. Vejamos, no quadro II, os vários indicadores da despesa pública em educação, em 2002.

QUADRO II
Despesa em
educação,
em 2002

	Despesa pública total em educação (%PIB)	Despesa privada com instituições educativas (%PIB)	Despesa anual pública e privada com instituições educativas por estudante (EUR/PPS) ¹
EU-25	5,22	0,59	5 392
Zona euro	5,07	0,55	5 789
BE	6,26	0,37	6 507
EL	3,79	0,19	3 490
ES	4,44	0,57	4 837
IE	4,32	0,28	4 999
NL	5,08	0,49	6 039
AT	5,67	0,38	7 632
FI	6,39	0,13	5 983
PT	5,83	0,09	4 834

¹ Com base em ETI.

Portugal apresenta um valor acima da média da UE-25 (5,22), da Irlanda, da Holanda, da Espanha e da Grécia, mas este investimento não se reflecte nos resultados como veremos mais adiante. A Finlândia está bem acima da média mas vários outros países apresentam valores elevados.

Existe ainda a formação inserida no mercado de trabalho que é tutelada pelo Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social. No quadro III, sintetiza-se o sistema de educação português que é complexo em termos de opções e de designações. De facto, as reformas do sistema educativo têm-se sucedido sem que tenha havido preocupação de coerência de nomes entre as opções que se mantêm e as novas, situação que não só não facilita o apoio dos pais nas opções que os jovens têm de fazer a partir dos 14 ou 15 anos de idade, como dificulta o perfeito entendimento do sistema pelos próprios jovens.

Níveis	Ciclos	Idades	Estabelecimentos de ensino	Avaliação/ /Certificação	Observações
Pré-escolar	Infantil e Pré-primária	3-5	Escolas públicas e instituições de ATL ¹ Escolas privadas	-	Facultativa Gratuita apenas nas escolas públicas
Ensino Básico	(Primária) 1.º Ciclo – 4 anos	6-10	Escolas públicas Escolas privadas	Avaliação interna	Obrigatório e gratuito nas escolas públicas Ensino por um professor
	2.º Ciclo – 2 anos	10-11/12		Avaliação nacional em Matemática e Português	Obrigatório e gratuito nas escolas públicas Ensino por vários professores especializados nas diferentes áreas ou disciplinas
	3.º Ciclo – 3 anos	12-14/15			
Ensino Secundário	(Upper secondary education) 3 anos	15-18	Escolas públicas e privadas	Diploma de ensino secundário, em Ciências e em Humanidades	Ensino tutelado pelo Ministério da Educação Facultativo e pago
			Escolas profissionais	Diplomas de ensino secundário: 1) Tecnológico; 2) Artístico. Certificado de qualificações profissionais	

Ensino Secundário	<i>(Upper secondary education)</i> 3 anos	15-18	Escolas vocacionais	Certificado de qualificações profissionais com equivalência ao diploma de Ens. Sec.	Ensino tutelado pelo Ministério da Educação Facultativo e pago
Ensino Pós-Secundário	<i>(Vocational Education)</i> Variável com a instituição formadora e com a área de formação	>15	Centros de formação	Aprendizagem e qualificação inicial	Tutela do MTSS Dirige-se aos jovens que abandonaram o sistema de ensino sem qualificações
			Entidades dos diferentes ministérios (Escolas, Institutos, etc.)	Formação específica a vários níveis	Tutela dos dif. Min. que conferem a qualificação (ex.: Turismo, Saúde, Agricultura, etc.)
Ensino superior (Exame nacional de acesso)	Politécnico	>18 anos	Institutos públicos e privados	Licenciaturas Mestrados	Pago, propinas variáveis O Ensino Superior está em reestruturação em virtude da adesão ao Processo de Bolonha
	Universitário	>18 anos	Universidades públicas e privadas	Licenciaturas Mestrados Doutoramentos	

QUADRO III ¹ ATL – Actividades nos Tempos Livres.

Sistema de educação em Portugal

Já foi referido que toda a cadeia educativa contribui para a sociedade do conhecimento, visto que a inovação necessita não só de mão-de-obra altamente qualificada na investigação e na gestão empresarial, mas em toda a cadeia produtiva. E necessita também duma sociedade capaz de lidar com os novos produtos e serviços que dela resultam.

A sociedade portuguesa não reúne essas condições. É contrastante, a manifesta apetência por produtos que incorporam novas tecnologias (veja-se o número de telemóveis por habitante), em comparação com os dados relativos ao desempenho dos estudantes ao longo do respectivo percurso escolar, nomeadamente em física, química e matemática. Estes são manifestamente preocupantes, pelo mau desempenho que revelam. O quadro IV apresenta alguns indicadores internacionalmente usados que caracterizam a situação.

Indicador (2005)	Portugal	UE25
Jovens (18-24 anos) que completaram o Ensino Secundário (12.º ano)	48,40%	77,30%
Taxa de abandono do sistema educativo após o 12.º ano (faixa etária 18-24 anos)	38,60%	14,90%
Estudantes no ensino terciário (qualquer ensino pós-secundário) relativamente à totalidade de estudantes em todos os graus de ensino	18,30%	16,20%
População, na faixa etária 25-64 anos, a participar em actividades de educação ao longo da vida	4,60%	10,80%

Fonte: EUROSTAT – Key Figures on Europe: Statistical Pocketbook 2006.

QUADRO IV
Indicadores
de Educação

Em 2000, foi lançado pela OCDE um Programa Internacional de Avaliação de Estudantes: *Learning for Tomorrow's World* que produziu já dois relatórios conhecidos por PISA 2000 e PISA 2003, estando em vias de conclusão o terceiro.

No estudo de 2003 a posição que Portugal ocupa, relativamente aos 19 países da UE-25 que se envolveram no estudo, está indicada no quadro V, no qual se incluem também a Finlândia e a Irlanda, países que escolhemos para referência (os países estão ordenados por ordem descendente de percentagem de jovens de 15 anos nos níveis 2 e 3, ou seja, acima do nível 1 que corresponde à capacidade de resolver problemas básicos).

	Portugal	Irlanda	Finlândia	Países depois de Portugal
Matemática	17.º	11.º	1.º	Itália e Grécia
Leitura	17.º	2.º	1.º	Itália e Grécia
Ciência	19.º	7.º	1.º	-
Resolução de problemas	18.º	11.º	1.º	Grécia

QUADRO V
PISA 2003:
Extracto de
resultados

Fonte: OECD 2004, Problems Solving for Tomorrow's World – First Measures of Cross-Curricular Competencies from PISA 2003.

Note-se que mais de um quarto dos estudantes portugueses não conseguiu atingir a classificação mínima, no conjunto destas quatro provas. Portugal está claramente abaixo da média dos países da OCDE.

Este panorama não pode deixar de ter um impacto altamente negativo na execução da política definida para a Ciência e a Tecnologia. De facto, quem não domina a sua própria língua dificilmente poderá compreender qualquer matéria de complexidade média a elevada. Estes resultados revelam que eliminámos a taxa de analfabetismo de 40% dos anos 70, mas criámos uma taxa não inferior de iliteracia, ou seja, de estudantes com 15 anos de idade que não têm capacidade para utilizar o conhecimento que adquiriram ao longo do percurso educativo. Uma tal sociedade não pode contribuir para o clima necessário à inovação, por melhor que seja a política de C&T.

Formação de
recursos
humanos
desajustada
das necessida-
des do País

No que à quota de responsabilidades do ensino superior diz respeito, no panorama da criação de recursos qualificados, e sem querer pôr em causa os benefícios da autonomia universitária e da praticamente total liberdade que as universidades gozaram na criação de cursos, restam dúvidas se o quadro geral de formação de recursos humanos no País corresponde às reais necessidades para assegurar o progresso tecnológico de que agora gostaríamos de poder beneficiar. Fica a ideia de que a criação de cursos nas últimas décadas se foi desenvolvendo um tanto ao sabor do que eram as competências pontuais do corpo docente disponível e também da aposta em cursos que atraem mais alunos, sem preocupação com a sua empregabilidade. Só recentemente foram postas em prática políticas de não financiamento de licenciaturas sempre que o número de estudantes inscritos fosse inferior a 20, com excepção das consideradas prioritárias, funcionando apenas numa instituição de ensino superior (por exemplo, Engenharia Naval).

Recorde-se que o ano lectivo de 2006/07 será o primeiro a reflectir as alterações inerentes à implementação em Portugal do Processo de Bolonha que terão certamente um impacto apreciável no emprego de jovens licenciados, mestres e doutores e na sua mobilidade nos próximos anos. Todavia, os efeitos não começarão a fazer-se sentir antes de quatro anos, na melhor das hipóteses.

Os detractores de «Bolonha» têm sido claros na enunciação do que podem ser os riscos da implementação do processo. De facto, se o espírito de «Bolonha» pretende ser verdadeiramente inovador, restam dúvidas se essa tem sido a prática seguida para a sua implementação pela generalidade das instituições de ensino superior. É difícil avaliar, a tão curto prazo, se instituições de ensino superior, ao aderir a «Bolonha», se terão limitado a fazer «cor-

tes» e adaptações, reduzindo os anos de formação em detrimento da qualidade, ou se terão na realidade assumido os desafios do processo, criando as condições para a aquisição de competências que tornam «Bolonha» na maior revolução jamais vivida pelo ensino superior na Europa. Só o futuro poderá responder às dúvidas dos detractores e às certezas dos defensores.

Política de ciência e tecnologia

Desde a década de 90, Portugal tem vindo a investir na qualidade da investigação científica e na sua internacionalização, como será detalhadamente explicado na secção seguinte. No âmbito da política de qualificação foram tomadas diversas medidas fundamentais para melhorar a qualidade da investigação científica que então se fazia e promover a sua internacionalização. Para tal, foram levadas a cabo avaliações por peritos externos que ajudaram a definir um conjunto de medidas vitais para melhorar a qualidade da investigação, internacionalizá-la, criar melhores infra-estruturas e garantir um financiamento de funcionamento baseado em avaliações periódicas de resultados, a concretizar com recurso sistemático a investigadores estrangeiros de reconhecida competência nas diferentes áreas. Uma das consequências mais relevantes foi a de a investigação passar a ser financiada através de projectos submetidos a concurso, avaliados por investigadores estrangeiros.

Paralelamente, foi lançado um amplo programa de formação avançada de recursos humanos que tem vindo a financiar, desde então, um número progressivamente crescente de bolsas de doutoramento e pós-doutoramento, atribuídas mediante concursos anuais. Actualmente beneficiam de bolsas de formação avançada pagas pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), cerca de 5000 bolseiros.

Estas medidas mudaram radicalmente o panorama da investigação em Portugal, introduzindo a componente de responsabilidade dos investigadores na atribuição do financiamento de forma competitiva e, portanto, fazendo-o depender do seu desempenho a nível quer individual quer colectivo, integrado nos resultados da unidade de investigação a que pertencem. Por outro lado, as avaliações por peritos estrangeiros promoveram o conhecimento a nível internacional de investigadores e entidades portuguesas de elevada qualidade que, de outro modo, passariam despercebidos na mediania nacional que transparecia para o exterior.

O financiamento competitivo da qualidade da produção científica nacional

Em 2001, Portugal apresentava taxas de crescimento do número de doutorados e de publicações científicas das mais elevadas da União Europeia, tendo a despesa pública de I&D em percentagem do PIB atingido o valor de 0,5%.

Ao longo do tempo, todos os governos têm sido unânimes em afirmar a importância do desenvolvimento da investigação científica e tecnológica para o progresso económico do País. Infelizmente, o grau de coerência entre o discurso e a prática não têm sido os ideais, em especial quando as sucessivas políticas de restrição orçamental limitam fortemente a despesa pública, mesmo em sectores considerados vitais para atingir o tão desejado desenvolvimento tecnológico. Diversas têm sido as situações em que as metas estabelecidas ficam bem longe de ser atingidas, até porque as condições existentes, estando longe do ponto de partida ideal, não têm permitido que se crie um *momentum* que seja interpretado pelos sectores em jogo como sendo sinal de que vale a pena seguir bons exemplos e que o tempo é chegado para implementar mudanças de fundo. Portugal está a pagar o preço de ter acordado tarde para as transformações que o sector empresarial precisa de sofrer para se tornar competitivo a nível internacional.

Há que referir a pouca articulação entre as políticas de ciência e a de inovação, da responsabilidade de ministérios diferentes, como acontece na maioria dos países da Europa, dada a exigência de intensa relação com o sector empresarial.

Uma tentativa de promover essa articulação está na génese da Agência de Inovação (AdI), intimamente relacionada com o Programa CIENCIA que lhe deu suporte financeiro que se prolongou no âmbito do Programa STRIDE – Portugal, tal como aconteceu com os programas PEDIP e POE/PRIME do Ministério da Economia.

Após estudo de implantação e viabilidade realizado por um consórcio internacional de peritos, envolvendo a participação de competências nacionais, a AdI foi constituída em 1993, sob a forma de sociedade anónima de capitais públicos, tendo por accionistas a então Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica (JNICT) que mais tarde deu origem à FCT e o então Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas (IAPMEI).

Actualmente a AdI tem o seu capital subscrito em partes iguais pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (MCTES), através

A Agência de Inovação, entidade promotora da articulação entre as políticas e da inovação

da FCT (50%), e pelo Ministério da Economia e Inovação (MEI), através do IAPMEI (17%) e da PME – Investimento (33%), para o que contribuiu, de modo decisivo, o escopo das atribuições daquela instituição bem como a sua intersecção com as responsabilidades operacionais cometidas legalmente à AdI:

- Ajuda ao estabelecimento de relações entre as unidades empenhadas na prossecução de actividades de investigação e desenvolvimento experimental e o tecido empresarial;
- Apoio ao desenvolvimento de produtos, processos e serviços novos;
- Apoio ao desenvolvimento de capacidades de inovação num contexto de estratégias empresariais integradas;
- Identificação de oportunidades e necessidades a estas associadas, segundo uma perspectiva que valorize a dinamização de novas linhas de trabalho, disseminando e estimulando a utilização de ferramentas de gestão da inovação, adequadas para cada actor empresarial;
- Reforço da facilitação da ligação do tecido empresarial português com os sistemas científico, tecnológico e de inovação nacionais, reforçando, em concomitância as respectivas articulações ao nível da União Europeia e de outros espaços económicos de relevância reconhecida;
- Estímulo à articulação de um funcionamento em rede que potencie a capacidade e o retorno dos esforços de inovação realizados intramuros.

De entre as tarefas que a AdI desenvolve com maior frequência contam-se as relativas a:

- auditorias tecnológicas;
- valorização económica dos resultados da investigação;
- promoção de bolsas de contacto tecnológico;
- promoção e disseminação da utilização e ferramentas de gestão da inovação;
- apoio a projectos de I&D empresarial, liderados por empresas com a participação de instituições de ensino superior.

No quadro das funções da AdI merecem também destaque a sua participação em vários programas de redes de cooperação multilaterais de índole internacional, onde se concentra no apoio a acções visando a

constituição de parcerias nos domínios da I&D e das transferências de tecnologia e inovação.

Todo este conjunto de programas de incentivo ao desenvolvimento tecnológico e à inovação é financiado através dos Programas Operacionais PRIME, POCI 2010 e POS_C que beneficiam dos fundos estruturais e que serão tratados mais adiante.

A AdI tem ainda responsabilidades na formação de recursos humanos altamente qualificados através de programas específicos, tais como o programa de «Inserção de Mestres e Doutores nas Empresas e Centros Tecnológicos» (apoiado pelo POCI 2010).

A AdI faz ainda a gestão de bolsas para estágios de licenciados portugueses em grandes organizações científicas internacionais, tais como o CERN (Laboratório Europeu de Física de Partículas), a ESA (Agência Espacial Europeia) e o ESO (Observatório do Sul Europeu), em domínios tecnológicos onde a competência dessas organizações é internacionalmente reconhecida.

Para facilitar a inserção de quadros altamente qualificados nas empresas, a AdI dispõe de um sítio na Internet – Degrau Científico – onde as empresas podem ter acesso a uma base de dados de perfis de candidatos com o grau de mestre ou doutor que pretendem desenvolver a sua carreira em ambiente empresarial.

Finalmente, não podemos deixar de mencionar o Plano Tecnológico definido pelo XVII Governo Constitucional como ponto-chave da política actual, tendo como objectivo o crescimento da capacidade do País em C&T. Tal como vem referido no Programa do Governo que passamos a citar:

«O problema da falta de competitividade nacional tem de ser atacado em duas frentes simultaneamente:

- Através do aumento da produtividade e da produção de bens e serviços com mais valor por parte do aparelho produtivo já instalado;
- Através da criação de novas unidades empresariais e da instalação de novas competências de mais valor acrescentado.
- Só através destes processos podemos elevar os rendimentos e criar empregos de qualidade, de forma a aproximarmo-nos dos países mais desenvolvidos da União Europeia.

O plano tecnológico ponto-chave da política para o crescimento da capacidade do País em C&T e para a inovação

- A chave da competitividade da economia portuguesa chama-se inovação. Inovação de processos, inovação de produtos e serviços, inovação tecnológica e inovação na organização e na gestão.»

Para atingir estes objectivos o Governo propõe-se «Mobilizar Portugal para a Sociedade da Informação», considerando que a generalização do acesso à Internet e às Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) são elementos críticos do projecto que pretendem para o desenvolvimento da sociedade portuguesa. De facto, o atraso português em termos de utilização de TIC aponta para a posição 29.^a no *World Economic Forum*, enquanto que a Islândia ou a Finlândia ocupam respectivamente a posição 1 e 2 do mesmo *ranking* em 2003.

As medidas do Plano Tecnológico encontram-se organizadas em três eixos de acção:

- Eixo 1 – Conhecimento – Qualificar os portugueses para a Sociedade do Conhecimento;
- Eixo 2 – Tecnologia – Vencer o atraso científico e tecnológico;
- Eixo 3 – Inovação – Imprimir um novo impulso à inovação.

Ao estabelecer como meta «Qualificar os portugueses» reconhece-se que o atraso no desenvolvimento do País é essencialmente um défice de qualificações. Assim, os objectivos do Plano Tecnológico, no que a esta matéria diz respeito, traduzem-se num conjunto de medidas que intervêm tanto no ensino básico, como no secundário e superior, criando ainda condições para alargar a aprendizagem ao longo da vida.

Quanto ao Eixo 2, reconhece-se que vencer o atraso científico é condição imprescindível para o progresso económico e social e que há que mobilizar o País para que seja possível atingir os objectivos já referidos a propósito do «Compromisso para a ciência».

A criação do Eixo 3 «Imprimir um novo impulso à inovação» tem como base o reconhecimento, mais uma vez, do atraso que Portugal tem na criação de novas ideias, processos e produtos. A aposta do XVII Governo vai no sentido de tornar possível um modelo económico com base em empresas que competem internacionalmente pelos recursos humanos qualificados, pela capacidade de absorver as mais-valias da investigação e da tecnologia e da inovação e não pelos baixos salários que praticam.

Em resumo, o Plano Tecnológico, que se anuncia como uma estratégia de crescimento, tem o mérito de pretender alargar ao cidadão comum a capacidade de mudança que se quer imprimir ao País na sua globalidade.

A capacidade do País se deixar mobilizar pelo «Plano Tecnológico» vai seguramente depender das condições que forem dadas para a generalização do acesso à Internet e às novas tecnologias de informação e comunicação.

Investimento em C&T a partir dos anos 90. No sector de C&T pode dizer-se que tem havido uma política sustentada a longo prazo, embora o investimento seja considerado modesto em termos económicos, em especial se comparado com outros parceiros da União Europeia: 87 euros por habitante enquanto os valores na Irlanda e na Finlândia são, respectivamente, 147 e 294 euros (valores estimados para 2004). A percentagem do PIB que representa a despesa pública em I&D pouco variou ao longo dos últimos 10 anos e situa-se em cerca de 0,7%, sendo suportada, em grande parte, por fundos estruturais europeus. O quadro VI ilustra bem esta afirmação.

QUADRO VI
Despesa de I&D em % do PIB e outros indicadores

	2000	2001	2002	2003
Despesa total de I&D/PIB (%)	0,80	0,85	0,8	0,78
Despesa de I&D/PIB (%) – empresas	0,17 ¹	0,27	0,26	0,26
Empresas com actividades de I&D (n.º)	567 ¹	568	-	633
Investigadores (ETI)/População Activa (0/00)	3,4	3,5	3,8	4,0

Fontes: OCES e Eurostat.

¹ Dados de 1999.

Ventos de mudança no financiamento da investigação científica

A grande modificação no investimento em C&T no País deu-se a partir de 1990, com a implementação do Programa CIENCIA, em que, pela primeira vez, fundos estruturais do I Quadro Comunitário de Apoio foram aplicados em C&T. No desafio da modernização foi identificada particular capacidade de resposta por parte do sector universitário. Quem viveu esse período pode testemunhar como se sentiram os «ventos de mudança». De facto, passava-se de uma política de investimento pouco criteriosa e quase nada exigente, correspondendo a pequenos financiamentos dos quais se espe-

rava também pouco retorno, para uma visão completamente nova quanto à forma como as candidaturas podiam ser contempladas. Nos concursos para atribuição de financiamento surgiram exigências reais em termos de organização de propostas em que a palavra de ordem era no sentido do entendimento entre os investigadores de cada área de intervenção, obrigando à concertação de esforços, à formação de equipas e à apresentação de projectos interescolas e interdisciplinares. Privilegiava-se quem demonstrasse capacidade de mobilização de recursos humanos, pois os financiamentos a conceder tinham por objectivo criar infra-estruturas duradouras e sólidas, com massa crítica, que funcionassem como pólos de excelência. Data dessa época a criação de instituições como o Instituto de Patologia e Imunologia da Universidade do Porto (IPATIMUP), o Instituto de Tecnologia Química e Biológica (ITQB), o Instituto de Biologia Molecular e Celular (IBMC), o Centro de Neurociências (CNC) e o Instituto Biomédico de Investigação da Luz e Imagem (IBILI), o Instituto de Telecomunicações (IT) e o Instituto de Sistemas e Robótica (ISR).

Os ventos de mudança foram ainda sentidos noutras áreas como na alteração introduzida no **financiamento de bolsas de formação avançada** (mestrado, doutoramento e pós-doutoramento) acompanhado de um acréscimo muito considerável do financiamento de suporte ao trabalho desenvolvido pelos bolsiros nas instituições de acolhimento, também conhecidos como «custos de formação». Esta situação conduziu a um acréscimo exponencial no número de doutorados que em três anos somou cerca de 2500.

A atrás referida utilização dos fundos estruturais foi a forma encontrada pelos governos de então para que Portugal pudesse beneficiar do impulso de modernização que estava nos objectivos da sua criação. Ou seja, foi interpretado que modernizar não era apenas criar melhores estruturas viárias, pontes, estações de tratamento de água e esgotos, etc., mas sobretudo criar infra-estruturas direccionadas para a investigação que permitissem originar conhecimento novo *made in Portugal*, estimulando a permanência e criando condições adequadas para o retorno dos investigadores portugueses, evitando o sentimento generalizado de que no País era impossível levar a cabo trabalho de investigação inovador e de qualidade, particularmente se comparado com teses de doutoramento realizadas noutros países da Europa e nos Estados Unidos da América.

Avaliação de
candidatos e
entidades
acolhedoras.
Financiamento
e responsabili-
dade repartidos

A maior disponibilidade de fundos para bolsas de formação avançada, em especial para doutoramento, foi igualmente tratada como obrigando à escolha dos melhores candidatos através de um sistema competitivo de selecção e seriação, com as candidaturas a serem avaliadas por painéis de peritos nacionais. O aumento do número de bolsas de doutoramento também se ficou a dever à existência de mais instituições propícias para a sua realização, bem como de mais investigadores capazes de orientar trabalho de investigação avançada. O resultado final não poderia deixar de ser altamente positivo como comprova o facto de Portugal ser o País da OCDE com a maior taxa de crescimento de novos doutores entre 1998 e 1999.

A política de investimentos com base na utilização dos fundos estruturais europeus prosseguiu nos II e III Quadros Comunitários de Apoio, abrangendo os períodos de 1994 a 1999 e 2000 a 2006, respectivamente, através dos Programas PRAXIS XXI e POCTI.

Em 1994, para além da centena de centros do extinto Instituto Nacional de Investigação Científica, existiam equipas de investigação que foram convidadas a formar centros de investigação estruturados em torno de objectivos comuns, procurando através de sinergias proporcionar ambiente e meios para a criação de conhecimento. O convite foi muito bem acolhido a nível nacional, até porque não foram definidas áreas prioritárias, tendo rapidamente surgido mais de uma centena de centros, tanto dedicados às ciências básicas como às aplicadas, nas áreas das ciências exactas e de engenharia, da saúde e nas áreas das ciências sociais e humanas. A criação de novos Centros ou Unidades de Investigação foi acompanhada da prática de avaliação da respectiva actividade. Ou seja, ao contrário do que sucedera até então, o **financiamento de instituições de I&D** passou a estar dependente da qualidade da sua prestação, avaliada de três em três anos por equipas de peritos internacionais. A intervenção dos peritos no processo de avaliação das Unidades foi sempre pautada pela total independência, embora seguindo o guião de avaliação criado pelas entidades responsáveis, neste caso a Fundação para a Ciência e a Tecnologia. O Guião de Avaliação estabeleceu, e ainda estabelece, os critérios pelos quais se deve pautar a análise da qualidade dos Centros, tais como número de investigadores integrados e associados e respectivas qualificações académicas, produção científica, sendo privilegiada a que se refere a publicações em revistas de circulação interna-

Financiamento em função dos resultados das instituições. Responsabilidade colectiva e individual nos resultados

cional e de elevado índice de impacto, orientação de formação pós-graduada, registo de patentes, capacidade de criação de novas empresas (*start ups*), etc. A aplicação do sistema de avaliação das Unidades conduziu à sua classificação em cinco categorias utilizando designações em inglês, visto todo o processo avaliativo decorrer nessa língua. Assim, as Unidades podem ser classificadas em cinco categorias: *POOR*, *FAIR*, *GOOD*, *VERY GOOD* e *EXCELLENT*. É com base nesta classificação que é definido o financiamento. Os Centros classificados de *POOR* não recebem financiamento, podendo a decisão ser alterada caso se verifique recuperação da classificação na avaliação seguinte. A credibilidade deste sistema de avaliação aplicado pela primeira vez em 1998, é, até hoje (quase) incontestada.

O número de Centros tem vindo a crescer, sendo actualmente 422, demasiado elevado para a dimensão do País e resultante de várias unidades de I&D não terem suficiente massa crítica. Os últimos anos provaram que, para os investigadores a trabalhar em Portugal, a inserção em Centros de Investigação de elevada classificação constitui garantia de condições de trabalho sem paralelo no País. Mas, como as elevadas classificações não são automáticas, a manutenção de financiamento de uma Unidade depende do esforço individual e colectivo dos seus membros.

O processo de avaliação dos Centros de Investigação atrás referido deu origem a um conjunto de recomendações que apontavam para reformas institucionais e orgânicas que foram sendo concretizadas. De entre elas salienta-se a de implementação de estruturas mais complexas, envolvendo equipas mais numerosas e/ou conduzindo investigação avançada considerada de excelência, a nível nacional e internacional. Em alguns casos, esta evolução deu origem aos Laboratórios Associados (LA), oficializados através de legislação específica, DL 125/99 de 20 de Abril, que definiu a organização e o funcionamento de instituições dedicadas à investigação científica em Portugal. Inicialmente, formaram-se 12 Laboratórios Associados, sendo 17 em 2004 e 25 actualmente.

Através da evolução verificada, poder-se-á concluir que os LA provaram ter sido uma excelente aposta e que responderam à confiança neles depositada.

O **financiamento de projectos de investigação** assume-se como outra das áreas de investimento em C&T que tem mobilizado fundos estruturais

européus através do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER) dos vários Quadros Comunitários de Apoio, acompanhando em paralelo a criação das Unidades de Investigação. Referimo-nos ao financiamento de projectos de investigação propostos por equipas de investigadores geralmente formadas *ad-hoc*, pertencentes a diversas instituições ou mesmo a diversas Unidades, e que se organizam em torno de objectivos comuns a alcançar a curto prazo, dois a três anos.

Financiamento competitivo. Avaliação externa dos candidatos

O financiamento de projectos resultantes da abertura de concursos nacionais tem sido igualmente sujeito a avaliação, recorrendo a painéis de especialistas internacionais. O elevado número de candidaturas presentes a cada concurso, sempre maior que no anterior e na ordem dos milhares, tem demonstrado a vitalidade do sistema de C&T nacional. O índice de aprovação depende do financiamento disponível, rondando os 25 a 30% das candidaturas, procurando a FCT, entidade gestora de todo este processo, financiar o máximo de projectos classificados como *EXCELLENT* e *VERY GOOD*. Os critérios de classificação são:

- A qualidade da equipa de investigadores e a sua aptidão para alcançar os objectivos propostos;
- A qualidade das instituições associadas, nomeadamente no que se refere aos meios humanos e materiais disponíveis;
- A clareza dos objectivos bem como o que eles representam enquanto progresso científico real e, finalmente;
- A exequibilidade do projecto relativamente às tarefas a desenvolver no período temporal indicado para o efeito.

Considerando este sistema de avaliação, facilmente se estimará que a sua concretização para alguns milhares de projectos é uma tarefa de elevada complexidade, exigindo uma estrutura de apoio igualmente complexa. Essa estrutura tem sido o Serviço de Programas e Projectos da Fundação para a Ciência e a Tecnologia, no qual é ainda efectuado, em simultâneo, o acompanhamento e a gestão de cerca de 5000 projectos das mais diversas áreas científicas.

Balanço altamente positivo dos investimentos

Através de uma análise retrospectiva dos investimentos estatais em C&T dos últimos anos, não restam dúvidas que as melhorias significativas na produção científica nacional ficaram a dever-se marcadamente à introdução de sistemas de selecção e seriação muito exigentes, tanto no financia-

mento de equipas e suas infra-estruturas, como no financiamento de projectos e bolsas de investigação.

Mesmo considerando que o sistema de selecção e classificação com recurso à intervenção de peritos estrangeiros fica dispendioso, feitas as contas relativamente ao que a avaliação representa, de um modo geral, pode concluir-se que o investimento se paga a si próprio. Com efeito, os gastos com o processo de avaliação têm representado cerca de 1 a 2% do total do financiamento de projectos e Unidades. Ou seja, é esse o preço a pagar pela garantia que o Estado português quer associar à qualidade do investimento realizado.

Embora o financiamento do equipamento científico não constitua uma prática de financiamento continuada como sucede com unidades e projectos, não podemos deixar de mencionar os investimentos feitos no sentido de dotar as instituições de I&D de equipamentos implicando investimentos de vulto. Em qualquer dos programas foram utilizados fundos estruturais para o efeito.

Os dois grandes momentos que constituíram datas chave para esse efeito foram o atrás referido CIENCIA e, 10 anos depois, o POCTI seguido do POCI 2010, ambos dentro do mesmo QCA. O segundo momento de financiamento, designado Programa Nacional de Reequipamento Científico, surgiu em 2004, quando se entendeu que os equipamentos anteriormente adquiridos teriam, na sua grande maioria, atingido a obsolescência, ou sido ultrapassados por novas tecnologias, justificando que as instituições se equipassem com meios mais modernos, de modo a garantir a qualidade do trabalho produzido e a capacidade de atracção de investigadores das instituições portuguesas.

Mais uma vez a internacionalização das equipas de avaliação das candidaturas foi vital para garantir o equilíbrio e a justiça na distribuição dos fundos disponíveis. De facto, o júri de selecção das melhores propostas foi constituído por peritos internacionais, os quais recomendaram os níveis de prioridade das propostas apresentadas tendo ainda adiantado sugestões para a formação de redes de utilizadores de equipamento científico de grande dimensão ou custo elevado, prática ainda pouco seguida em Portugal.

A avaliação desta última etapa de reequipamento terminou em 2004, tendo a aquisição dos equipamentos financiados tido início a partir dessa data.

Internacionalização da investigação científica portuguesa. Um dos resultados do esforço global da comunidade científica para elevar o nível do

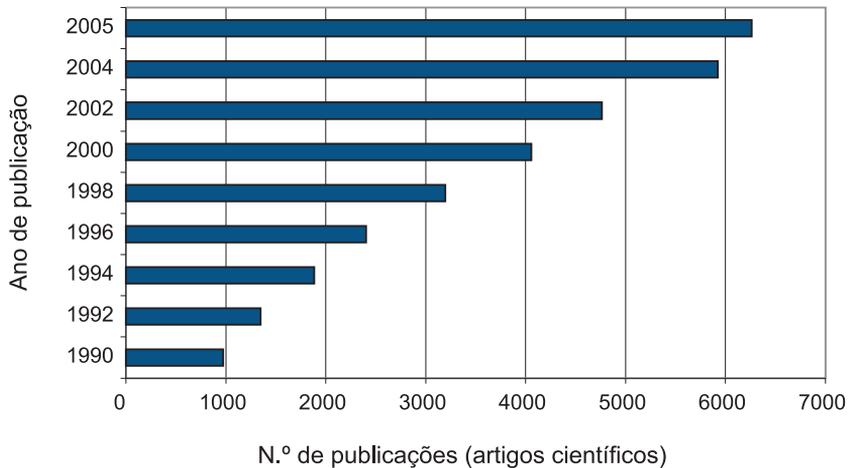
seu desempenho é a internacionalização da investigação portuguesa, uma vez que os investigadores se viram compelidos a publicar em revistas de circulação internacional, prática pouco seguida anteriormente, em particular nas ciências sociais e humanas.

Capacidade científica do País reconhecida no estrangeiro graças às publicações em revistas internacionais, aos peritos estrangeiros que avaliaram instituições, projecto e pessoas

Num artigo recente, publicado por um semanário de grande circulação nacional, referia-se um estudo segundo o qual o número de artigos de investigadores portugueses publicados pelas duas principais revistas científicas, *Nature* e *Science*, aumentou fortemente nos últimos dois anos. Citando esse artigo da autoria de Rui Cardoso (*Expresso* de 28 de Outubro, 2006), de 1950 até ao presente foram publicados 46 trabalhos originais com endereço português. Desses, 20 foram publicados a partir de 2004 em que seis indicam autor português como correspondente.

Aliás, a publicação de artigos em que intervêm autores portugueses em revistas científicas de circulação internacional teve uma taxa de crescimento mais elevada a partir da introdução deste indicador como factor de avaliação, quer da instituição em que o investigador se insere, quer em todos os concursos de financiamento, tais como de projectos de investigação. O gráfico I apresenta essa evolução observada na *Web of Knowledge*, sistema de referência de publicações científicas de reputação mundial.

GRÁFICO I
Publicações referenciadas na *Web of Knowledge*



É de registar que, entre os anos de 2002 e 2004, se observou um aumento de cerca de 20% nas publicações referenciadas. Entre 2004 e 2005, o cresci-

mento foi de cerca de 6%, mas pode tratar-se de uma diminuição aparente por ainda não constarem da base de dados referências de todos os artigos publicados em 2005.

As patentes fazem parte da produção científica e tecnológica e revelam o carácter inventivo desta actividade e a capacidade de explorar o conhecimento e de traduzi-lo em potenciais vantagens económicas. Contribuem, normalmente, para classificar o desempenho das unidades de I&D. Portugal é um dos países europeus com baixo número de registo de patentes, como se pode ver no quadro VII que apresenta os dados do conjunto de países utilizados como referência para Portugal. Os investigadores atribuem esse facto aos custos inerentes ao registo e à falta de apoio para o fazerem. Embora os dados referidos neste quadro não o sugiram, a situação tem vindo a melhorar, graças à criação nas universidades de gabinetes de apoio para esse efeito, devendo salientar-se que o IST contribuiu em 2007 com 40% do conjunto de patentes registadas por todo o sistema de ensino superior em Portugal. A discrepância da informação entre os anos cujos dados se apresentam está relacionada com a utilização de metodologias diferentes, que originou dados pouco comparáveis entre si. A dificuldade do registo de patentes não é específica dos investigadores, pois inventores portugueses têm ganho prémios internacionais, mas nem eles nem o País têm tirado benefícios desse «engenho», por falta de apoio para registar as patentes que daí poderiam resultar.

Aumento das patentes nacionais com pouco impacto no registo europeu (EPO) ou internacional (IPO)

	Registo de patentes europeias (número)			Registo de patentes por milhão de habitantes (número)		
	1995	2000	2003	1995	2000	2003
EU-25	35 238	60 740	30 831	78,9	134,7	-
Zona euro	27 761	48 047	25 159	-	-	-
BE	891	1 470	727	87,9	143,5	70,2
EL	36	72	68	3,4	6,6	6,2
ES	494	1 045	597	12,6	26,1	14,4
IE	136	283	146	37,8	75,0	36,9
NL	1 914	3 879	1 835	124,1	244,5	113,3
AT	758	1 382	835	95,4	172,7	103,1
FI	903	1 796	745	177,2	347,2	143,1
PT	15	59	41	1,5	5,8	3,9

QUADRO VII
Pedidos de registo de patentes no *European Patent Office*, directamente ou no âmbito do Tratado de Cooperação de Patentes (Euro-PCT) e independentemente da obtenção ou não da patente

Fonte: *Statistics in focus* EUROSTAT, 2006.

É realmente de saudar a capacidade e a eficiência finlandesa que bate todos os outros países, apesar da sua reduzida população e da ausência de tradição industrial.

A cooperação
como forma
de internacio-
nalização

A adesão à União Europeia proporcionou um contacto muito maior entre a comunidade científica portuguesa e as dos nossos parceiros e, apesar da fraca participação em projectos europeus, promoveu um melhor conhecimento recíproco e criou oportunidades de cooperação internacional, cujo impacto não pode deixar de ser considerado. De facto, embora a participação portuguesa em projectos financiados no âmbito dos sucessivos programas de financiamento da Direcção-Geral de Investigação da Comissão Europeia tenha sido modesta, os contactos foram numerosos na fase de elaboração de candidaturas, uma vez que esses projectos tinham de ser apresentados por conjuntos de equipas de, pelo menos, três países da União Europeia.

Por outro lado, a ida de numerosos bolsheiros de doutoramento e de pós-doutoramento para o estrangeiro gerou cooperação entre equipas portuguesas e estrangeiras, em particular no caso de doutoramentos em co-tutela que são atribuídos pelas universidades dos tutores, português e estrangeiro.

São ainda de salientar os acordos estabelecidos pela Agência de Inovação com o CERN (Laboratório Europeu de Física das Partículas), a ESA (Agência Espacial Europeia) e o ESO (Observatório do Sul Europeu) que proporcionam estágios anuais a jovens licenciados em domínios cuja competência destas organizações é internacionalmente reconhecida. Deste modo, todos os anos há um conjunto de jovens que tomam contacto com tecnologias de ponta e trabalham em ambientes de trabalho altamente exigentes, o que constitui uma formação útil para contribuir para o aumento da competitividade das empresas portuguesas.

Uma outra forma de **internacionalização** é a participação em redes de I&D.

A Rede EUREKA integra 35 países europeus e a Comissão Europeia tendo como base de cooperação a igualdade de todos os seus membros. Os seus objectivos são:

- Estimular a produtividade e a competitividade da indústria europeia, promovendo a ligação entre as empresas, as instituições de I&D e as universidades;
- Promover a cooperação entre empresas e institutos para que de-

A participação
em redes de
I&D internacio-
nais promoto-
ras de ligações
universidade-
-empresa

envolvam produtos tecnologicamente inovadores com perspectiva de mercado a nível europeu e mundial.

A Rede IBEROEKA foi criada em 1991, mediante a celebração de um Acordo-Quadro entre 19 países da América Latina, Portugal e Espanha e insere-se no CYTED – Programa Ibero-americano de Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento.

Os Projectos de Inovação IBEROEKA, uma das modalidades de cooperação do Programa CYTED, constituem um instrumento dirigido ao sector industrial para fomentar a cooperação entre empresas no campo da investigação e desenvolvimento tecnológico.

A Agência de Inovação é o organismo gestor do IBEROEKA em Portugal, funcionando em articulação com o Gabinete de Relações Internacionais da Ciência e Ensino Superior (GRICES), organismo membro do Programa CYTED.

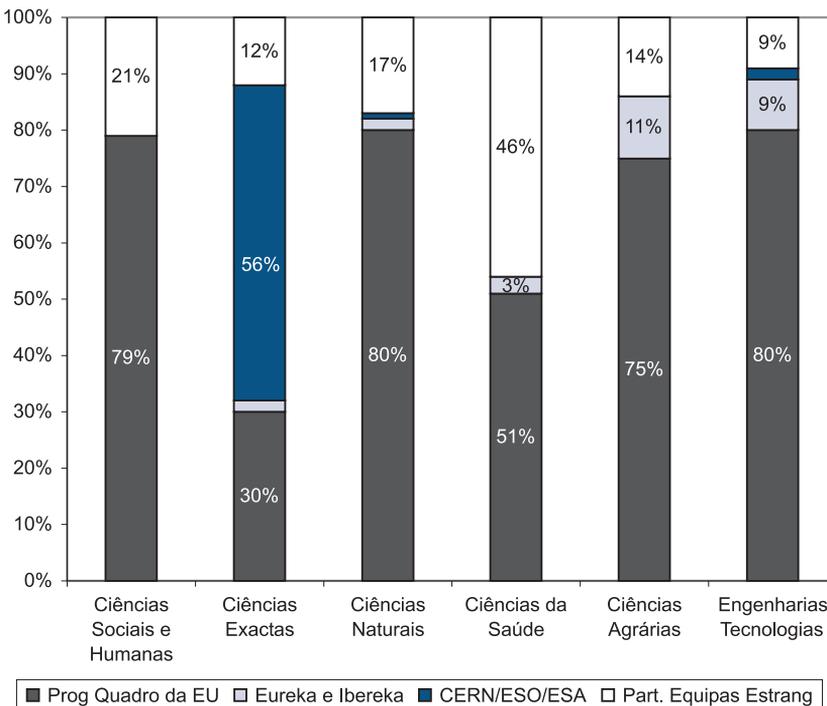


GRÁFICO II
Distribuição das Participações em Projectos Internacionais por Programa/Participação de Equipas Estrangeiras em Projectos Nacionais e por Domínio Científico

Fonte: Fonseca, Paula e colaboradores (2005), Relação das Universidades com as Empresas: Participação das Universidades em Projectos de I&D Financiados pelo Estado ou União Europeia, OCES – Observatório da Ciência e do Ensino Superior, Ministério da Ciência Tecnologia e Ensino Superior, Lisboa.

No gráfico II podemos observar que os projectos das Ciências da Saúde se singularizam por uma forte componente de participação de equipas estrangeiras em projectos nacionais e que são essencialmente equipas das Ciências Exactas que participam em projectos dos grandes organismos europeus (CERN/ESO/ESA). As outras áreas científicas apresentam distribuições semelhantes de participações das respectivas equipas em projectos internacionais.

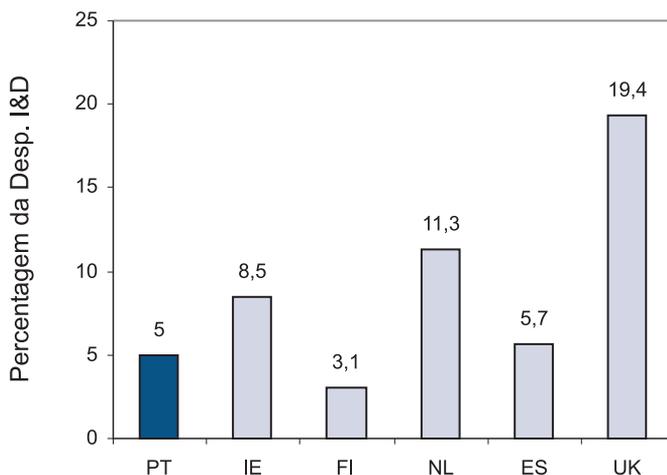
Indicadores de internacionalização na I&D

A **internacionalização** tem um papel importante na I&D mas não tem sido devidamente considerada nas estatísticas associadas a estas actividades. Assim, apenas pode ser medida de forma aproximada. O EUROSTAT faz a sua análise através dum conjunto de indicadores que passamos a descrever.

Despesa de I&D financiada por entidades estrangeiras

O primeiro indicador é a despesa de I&D financiada por entidades estrangeiras (gráfico III); o segundo diz respeito à despesa empresarial de I&D de filiais estrangeiras no país (gráfico IV). Segue-se uma análise do extracto da balança de pagamentos de tecnologia e das patentes de co-invenções (gráfico V). Finalmente, são utilizadas as estatísticas de educação relativas a estudantes no estrangeiro (quadro VIII). Utilizando os dados publicados pelo EUROSTAT, no *Statistics in focus – Science and Technology, 15/2006*, vamos ver qual é a posição de Portugal face ao conjunto de países que nos servem de referência habitual.

GRÁFICO III
Despesa total em I&D financiada por entidades estrangeiras, 2003



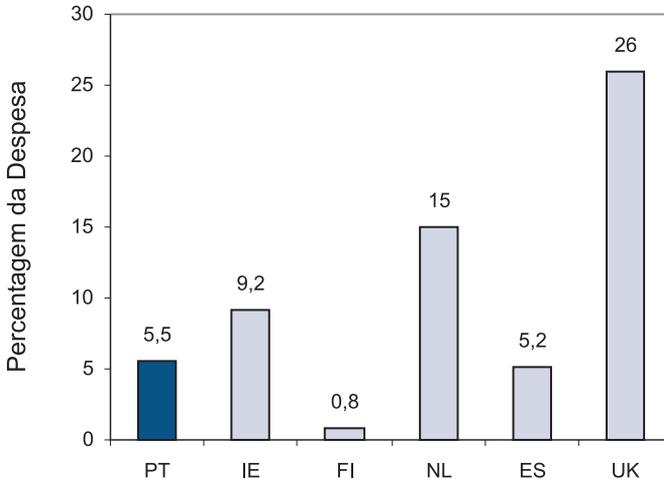


GRÁFICO IV
Despesa empresarial em I&D financiada por filiais estrangeiras, em percentagem, 2003

Estes gráficos ilustram a contribuição do financiamento estrangeiro para as actividades de I&D através das respectivas percentagens na despesa total e na relativa ao sector empresarial. O Reino Unido, a Irlanda e a Holanda apresentam percentagens de contribuição estrangeira mais elevada no sector da I&D empresarial do que na total, enquanto que no caso de Portugal, Espanha e Finlândia a contribuição estrangeira é maior no sector público.

Comparar o esforço de I&D das filiais estrangeiras com o das empresas nacionais ajuda a medir o grau de internacionalização da I&D. Em economias pequenas e abertas como é o caso da Irlanda, as filiais estrangeiras assumem papel de maior relevo na I&D que as empresas nacionais. A publicação citada, refere que, no sector da indústria transformadora, comparando a despesa em I&D com o volume de negócios, Portugal e a Alemanha são países mais atraentes para investir em I&D do que para investir na produção, devido a questões estruturais e de intensidade de I&D, uma vez que a despesa total em I&D é muito superior ao volume de negócios do sector.

A balança de pagamentos de tecnologia mede as transferências internacionais relativas a tecnologia (dinheiro pago ou recebido pela aquisição ou uso de patentes, licenças, marcas registadas, *design*, *know-how* e serviços estreitamente relacionados, etc.) mas, ao contrário da despesa em I&D, esta diz respeito a tecnologia pronta a ser usada na produção. A balança reflecte, por um lado, a capacidade do país para vender a sua tecnologia ao estrangeiro e, por outro, de utilizar tecnologia estrangeira.

Despesa de I&D das empresas nacionais *versus* empresas em I&D das filiais estrangeiras

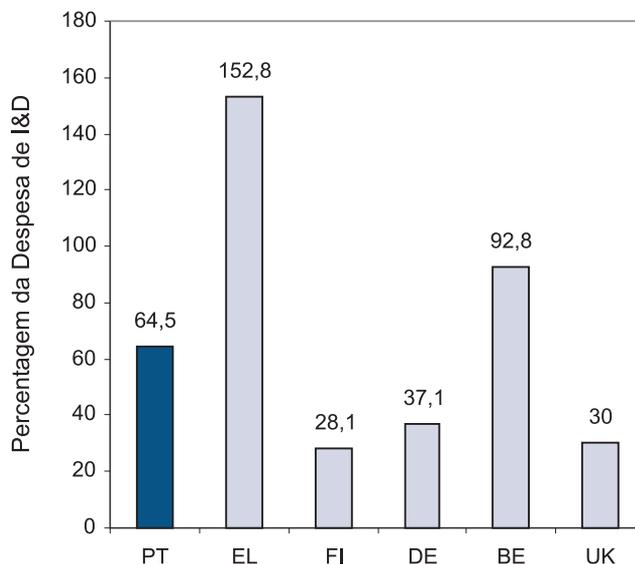
Balanço de pagamentos de tecnologia

No gráfico V, apresenta-se a relação entre os pagamentos efectuados para importar tecnologias e a despesa nacional de I&D, em 2004. Note-se que não se apresentam os valores para a Irlanda, a Holanda e a Espanha por não constarem na fonte. Em sua substituição seleccionaram outros países, a título de exemplo.

Estas percentagens são indicativas do contributo da tecnologia importada para o esforço nacional de I&D. O gráfico evidencia que a Grécia gasta muito mais com a importação de tecnologia do que com a investigação feita no país. A Finlândia, pelo contrário, importa pouca tecnologia, comparando com a despesa na investigação. Em Portugal a despesa de importação é maior do que a despesa de I&D o que evidencia que as empresas preferem comprar tecnologia a investir em I&D, dando um baixo contributo para a despesa empresarial em I&D.

Note-se que o EUROSTAT adverte quanto à pouca fiabilidade destes dados, visto que nem todos os países os recolhem da mesma maneira. Será necessário harmonizar procedimentos para obter resultados comparados fiáveis.

GRÁFICO V
Balança de pagamentos da tecnologia: pagamentos em percentagem da despesa total de I&D, em 2004



Nota: PT e UK, 2003.

Fonte: OECD, Main Science and Technology Indicators, June 2006.

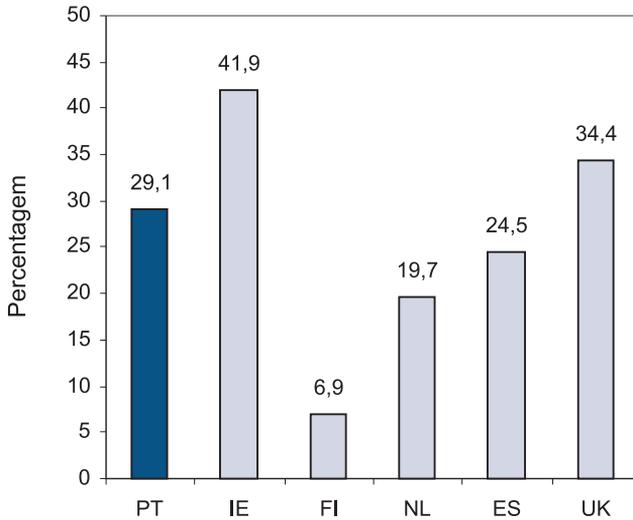


GRÁFICO VI
Percentagem de registos de patentes no European Patent Office (EPO) envolvendo inventores de mais de um país (com mais de 10 registos), 2002 (ano de prioridade)

Fonte: OECD, Main Science and Technology Indicators, June 2006.

Uma outra forma de avaliar a internacionalização da investigação consiste em ver o envolvimento de estrangeiros no registo de patentes. O gráfico VI mostra a percentagem de registos de patentes no European Patent Office (EPO) envolvendo inventores de mais de um país (com mais de 10 registos) e com 2002 como ano de prioridade. Pode observar-se que Portugal regista cerca de um terço das patentes com inventores estrangeiros, valor que não tem grande significado, dado que o número de patentes por milhão de habitantes é muito baixo. A Finlândia apresenta o valor mais baixo dos países europeus, o que revela a sua capacidade endógena de inovação. É importante ter em mente o número de patentes registadas pelos países para interpretar os valores deste gráfico como faz o EUROSTAT que conclui que os grandes países ou os países com elevado número de patentes por milhão de habitantes, como os Países Escandinavos ou a Holanda, registam a maioria das patentes sem envolvimento de inventores estrangeiros.

Envolvimento de estrangeiros no registo de patentes

Um outro indicador de internacionalização consiste na **mobilidade dos estudantes**. A diferença entre o número de estudantes nacionais inscritos em universidades doutros países da União Europeia e de estudantes estrangeiros da União Europeia acolhidos dá-nos a extensão da mobilidade de estudantes universitários. O quadro VIII dá-nos os valores para todos os países da União Europeia.

Mobilidade de estudantes

	Estudantes nacionais inscritos em universidades doutros países da UE	Estudantes estrangeiros acolhidos	Diferença entre os dois grupos
BE	9 235	25 032	15 797
CZ	5 375	8 637	3 262
DK	4 121	3 940	-181
DE	39 871	74 300	34 429
EL	42 167	11 648	-30 519
ES	20 860	9 649	-11 211
FR	38 330	36 086	-2 244
IE	16 264	4 456	-11 808
IT	30 620	12 981	-17 639
CY	16 615	439	-16 176
LV	1 936	709	-1 227
LT	4 081	256	-3 825
LU	6 545	0	-6 545
HU	6 271	4 154	-2 117
MT	678	59	-619
NL	9 436	11 087	1 651
AT	10 042	19 991	9 949
PL	25 094	1 523	-23 571
PT	10 518	2 576	-7 944
SI	2 105	108	-1 997
SK	14 517	615	-13 902
FI	8 447	2 605	-5 842
SE	7 402	16 099	8 697
UK	10 773	96 155	85 382

QUADRO VIII **Fonte:** Eurostat, Estatísticas da Educação.

Estudantes estrangeiros acolhidos, dos níveis ISCED 5-6 (Ensino Superior) versus estudantes nacionais inscritos em universidades de outros países da UE, 2004

Da observação do quadro VIII podemos deduzir que os países grandes têm maior capacidade de acolher estudantes. O Reino Unido é o país de destino favorito, seguido da Alemanha e da Itália. Em geral, os estudantes universitários falam inglês, pelo que não têm dificuldade em ir estudar para o Reino Unido. A língua também não constitui obstáculo quando é a mesma no país de origem do estudante e no país que o acolhe.

Vários outros factores influenciam a escolha do país de destino, para além da língua, tais como o prestígio científico, a proximidade do país de origem, ausência, ou quase, de barreiras legais e administrativas, etc.

Por último e a título informativo, o grau de internacionalização é igualmente avaliado através da análise das estatísticas que comparam o investimento em actividades de I&D, feito por igual número de grandes empresas da União Europeia e sem o serem. De forma superficial, digamos que a comparação incide, para cada um destes dois grupos, sobre as cinco maiores empresas dos cinco sectores mais importantes e é medida em percentagem do investimento em I&D do respectivo sector. Nos cinco sectores analisados, os dados revelaram que as empresas da União Europeia investem mais do que as empresas que não pertencem à UE. Os valores para as primeiras variam entre 55% e 88%, enquanto que para as segundas se situam entre 29% e 64%. A concentração do investimento varia com a distribuição das actividades económicas no mundo. A empresa alemã DaimlerChrysler é a que mais investe em I&D, à escala mundial, liderando o sector da indústria designado por «automóvel e acessórios». A empresa americana Pfizer lidera o sector «produtos farmacêuticos e biotecnologia» e está em primeiro lugar entre as empresas não-UE.

Saliente-se que o investimento das empresas UE no sector «*software e computer services*» é muito inferior ao das empresas não-UE. O investimento do líder do sector, a Microsoft, é superior a quatro vezes o do líder europeu, a SAP.

Empresas europeias investem muito menos em I&D do que empresas não-UE

As Instituições de I&D. Em Portugal, a grande maioria das instituições de C&T estão concentradas no ensino superior, em particular nas universidades, em ligação mais ou menos estreita, variando na forma como a sua autonomia foi sendo estruturada, de acordo com as condicionantes legais à época da sua formação. São os Centros ou Unidades de Investigação e os Laboratórios Associados.

As outras grandes instituições de C&T são os Laboratórios do Estado, criados com o objectivo de promover o progresso do conhecimento em áreas de interesse público e em condições de estabilidade, uma vez que neles estariam concentrados os recursos humanos mais capazes de cada uma das áreas de desenvolvimento científico e tecnológico, organizados em carreiras similares à dos docentes universitários.

Para além das instituições universitárias e dos Laboratórios do Estado, há ainda algumas instituições privadas, recebendo ou não financiamento

público, cuja dedicação à investigação tem assumido extrema importância, tendo sido mesmo pioneira em especial nos objectivos ambiciosos que traçaram para si próprias.

Para dar a conhecer o enquadramento das instituições científicas em Portugal, nada melhor que recorrer à legislação publicada em 1999, o Decreto-Lei n.º 125/99 de 20 de Abril que estabelece o quadro normativo aplicável às instituições que se dedicam à investigação científica e desenvolvimento tecnológico. Registe-se que o Governo de então tinha definido como um dos seus objectivos centrais o reforço das instituições científicas e a valorização da actividade de C&T.

Os **Laboratórios do Estado** (LE) definem-se na legislação em vigor como pessoas colectivas públicas de natureza institucional, criadas e mantidas com o propósito explícito de prosseguir objectivos da política científica e tecnológica adoptada pelo Governo, mediante a prossecução de actividades de investigação científica e desenvolvimento tecnológico e de outros tipos de actividades científicas e técnicas que as respectivas leis orgânicas prevejam, tais como actividades de prestação de serviços, apoio à indústria, peritagens, normalização, certificação, regulamentação e outras.

Tal como as restantes instituições onde se desenvolvem acções de C&T, foram sujeitos, no passado, a processos de avaliação do seu desempenho por peritos internacionais.

Recentemente, os LE foram alvo de processos de reorganização de fundo, sendo difícil prever qual o impacto que estas medidas irão ter nos próximos anos.

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 89/2006, de 20 de Julho, na qual é aprovada a reforma dos Laboratórios do Estado, tendo por base as recomendações do grupo internacional de trabalho criado por uma outra resolução, a n.º 198/2005, de 28 de Dezembro, estabelece os seguintes Laboratórios do Estado:

- Instituto de Medicina Legal;
- Laboratório Nacional de Energia e Geologia;
- Instituto Português da Qualidade;
- Laboratório de Recursos Biológicos Nacionais;
- Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge;
- Instituto de Meteorologia;

- Instituto Tecnológico Nuclear (a associar em consórcio);
- Instituto Hidrográfico (a associar em consórcio);
- Laboratório Nacional de Engenharia Civil (a associar em consórcio);
- Instituto de Investigação Científica Tropical (a associar em consórcio).

A nova legislação veio ainda introduzir um conceito novo de colaboração interinstitucional, o modelo de consórcio de investigação e desenvolvimento (I&D), com a natureza de entidade privada sem fins lucrativos, articulando LE, LA, empresas e outras entidades, nacionais ou estrangeiras, incluindo parcerias internacionais de alto nível, em torno de objectivos comuns e para o desenvolvimento de pólos científicos e tecnológicos coerentes.

A duração de cada consórcio é de 10 anos, sujeita a revisão intercalar ao fim de cinco anos.

São os seguintes os consórcios criados:

- **BIOPOLIS**, associando o Laboratório de Recursos Biológicos Nacionais ao Instituto de Investigação Científica Tropical, na sua vertente de agricultura tropical e ciências biológicas, e convidando a associarem-se outras instituições afins, incluindo laboratórios associados;
- **FISICA-N**, associando o Instituto Tecnológico Nuclear e convidando a associarem-se-lhe instituições afins, incluindo laboratórios associados e a Fundação para a Computação Científica Nacional;
- **RISCOS**, centrado no Instituto de Meteorologia, associando o Laboratório Nacional de Engenharia Civil e o Instituto Hidrográfico e convidando a associarem-se-lhes outras instituições com competências afins, designadamente laboratórios associados e estabelecimentos de ensino superior;
- **OCEANO**, centrado no Instituto Hidrográfico, associando o Instituto de Meteorologia e convidando a associarem-se-lhes outras instituições com competências afins, designadamente laboratórios associados e estabelecimentos de ensino superior;
- **Centro Internacional de Vulcanologia**, criado nos Açores, integrando competências e recursos do Instituto de Meteorologia em matéria sismológica com as capacidades do Laboratório de Vulcanologia da Universidade dos Açores.

As **Unidades ou Centros de Investigação** definem-se como núcleos autónomos constituídos por investigadores que voluntariamente se associa-

Laboratórios do Estudo integram consórcios de investigação e desenvolvimento

ram e, entre si, definiram programas de acção com vista à prossecução de objectivos de interesse comum, em áreas do saber muito diversificadas.

Na sua grande maioria, as Unidades de I&D têm universidades como instituições de acolhimento, beneficiando da existência de um corpo de investigadores à partida altamente qualificado, como são os docentes universitários.

Tanto as universidades públicas como um reduzido número de privadas incluem Centros ou Institutos de Investigação na sua organização como pólos dinamizadores da investigação.

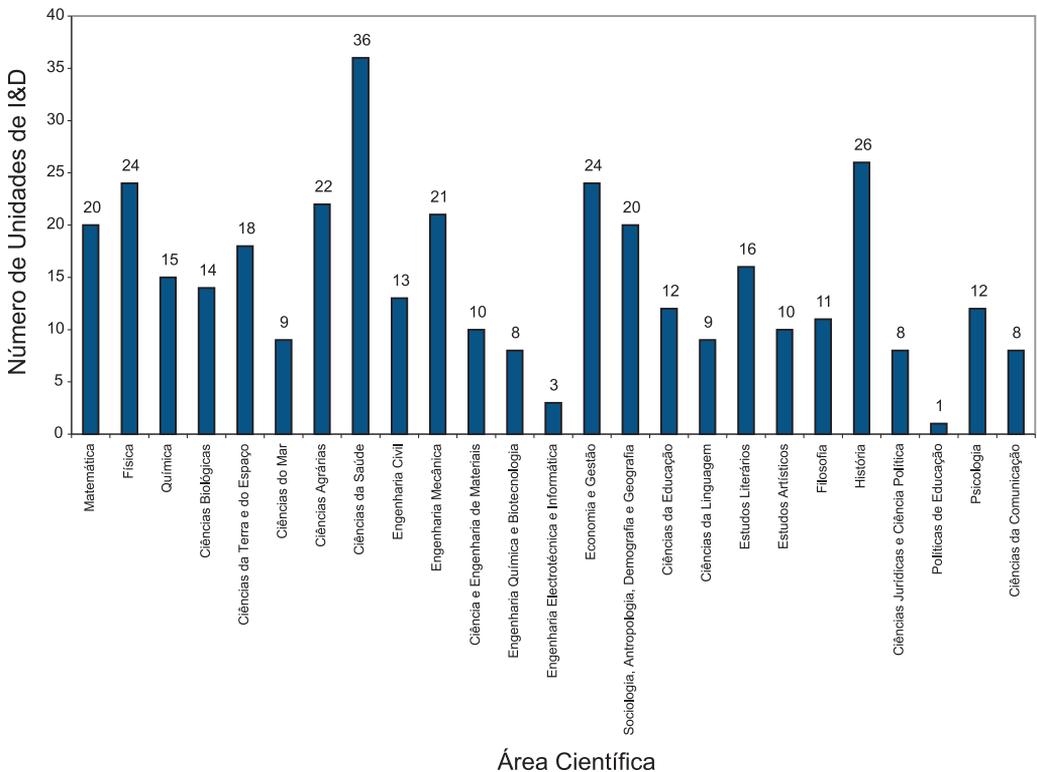


GRÁFICO VII
Distribuição
das Unidades
de I&D por
Área Científica

Fonte: Relatório de Actividades de 2005, FCT/MCTES.

A constituição de Unidades de I&D, quando estas pretendem ser incluídas nos programas de financiamento plurianual gerido através da FCT, tem sido alvo de concursos de âmbito nacional. Após homologação ministerial,

podem concorrer a financiamento plurianual, cujos montantes dependem do seu bom desempenho. Este é avaliado cada quatro anos, em processo que será descrito em detalhe mais adiante. Em resumo, são estruturas *ad-hoc* altamente flexíveis na sua constituição, competitivas e que só sobrevivem mediante a demonstração da sua capacidade. Existem presentemente 422 Unidades de I&D financiadas pelo Programa de Financiamento Plurianual da FCT, instaladas de norte a sul do País e nas regiões autónomas. No gráfico VII apresenta-se a distribuição destas Unidades de I&D pelas 25 áreas científicas em que estão classificadas.

Os **Laboratórios Associados** definem-se como instituições particulares de investigação, públicas ou privadas sem fins lucrativos, com capacidade para cooperar, de forma estável, competente e eficaz, na prossecução de objectivos específicos da política científica e tecnológica nacional.

São os seguintes os Laboratórios Associados homologados entre 2000 e 2005:

- Centro de Bioquímica e Química Fina (CBQF)
- Centro de Estudos do Ambiente e do Mar (CESAM)
- Centro de Estudos Sociais (CES)
- Centro de Fusão Nuclear (CFN)
- Centro de Investigação em Materiais Cerâmicos e Compósitos (CI-CECO)
- Centro de Investigação Marinha e Ambiental (CIMAR)
- Centro de Malária e Outras Doenças Tropicais (CMDT)
- Centro de Neurociências e Biologia Celular (CNC)
- Instituto de Biologia Molecular e Celular (IBMC)
- Instituto de Ciências Sociais (ICS)
- Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores (INESC – Porto)
- Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores: I&D em Lisboa (INESC – ID)
- Instituto de Medicina Molecular (IMM)
- Instituto de Patologia e Imunologia Molecular da Universidade do Porto (IPATIMUP)
- Instituto de Sistemas e Robótica – Lisboa (ISR – Lisboa)
- Instituto de Tecnologia Química e Biológica (ITQB)
- Instituto de Telecomunicações – Lisboa (IT)

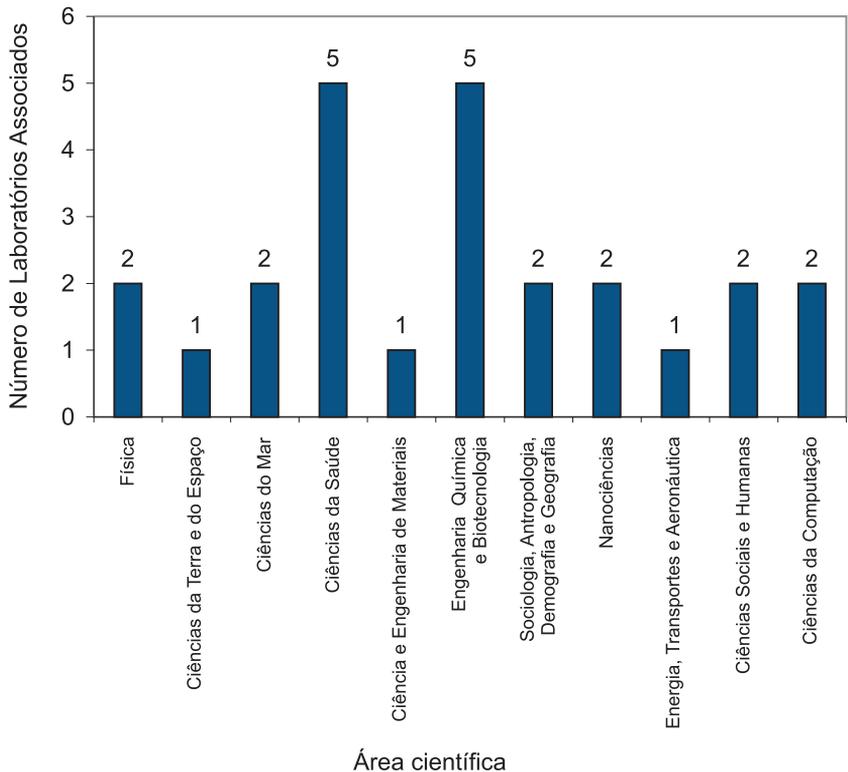
- Instituto Dom Luís (IDL)
- Laboratório de Investigação de Partículas (LIP)
- Laboratório de Processos de Separação e Reacção (LSRE)
- Rede de Química e Tecnologia (REQUIMTE).

Existem ainda mais quatro LA homologados em 2006:

- Instituto de Biotecnologia e Biologia (IBB)
- Instituto de Nanotecnologias (IN)
- Instituto de Nanoestruturas, Nanomodelação e Nanofabricação (I3N)
- Laboratório Associado em Energia, Transportes e Aeronáutica (LAETA).

Os Laboratórios Associados distribuem-se por várias áreas científicas, com forte incidência nas ciências da saúde e em biotecnologia e engenharia bioquímica, tal como se pode ver no gráfico VIII.

GRÁFICO VIII
Distribuição dos Laboratórios Associados por Área Científica



Tal como as Unidades de I&D, os Laboratórios Associados também são avaliados, embora com intervalos mais amplos de cinco anos, seguindo

critérios de exigência ainda mais rigorosos, uma vez que o financiamento recebido é proporcionalmente mais elevado. Os gráficos seguintes apresentam o financiamento plurianual das Unidades de I&D e dos Laboratórios Associados atribuído pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia, no triénio 2002-2005. Como veremos mais adiante, a investigação em Portugal tem grandemente beneficiado de Fundos Estruturais da União Europeia.

Nos gráficos IX e X, são apresentados os montantes de financiamento dos dois Programas Operacionais que decorreram de 2000 a 2006, o POSI/POS_C que financia actividades ligadas às tecnologias de informação e comunicação e o POCTI/POCI2010 que cobre todas as outras áreas (ver mais adiante a secção sobre Programas Operacionais). Por último, apresenta-se a distribuição global das verbas pagas no triénio 2003-2005 no gráfico X que evidencia o peso dos LA no Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT). O financiamento recebido pelos LA destina-se a promover o seu crescimento através da contratação de doutorados por um período de cinco anos, eventualmente renováveis, sendo o campo de recrutamento ilimitado. Ou seja, espera-se que a dinâmica e o prestígio dos LA funcione como pólo de atracção para talentos reconhecidos, permitindo criar equipas progressivamente mais capazes de elevar a qualidade da investigação produzida.

A aposta nos
Laboratórios
Associados

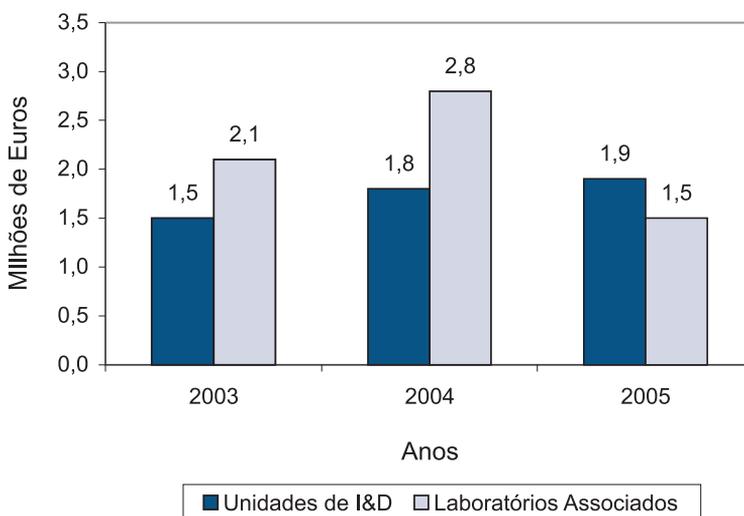
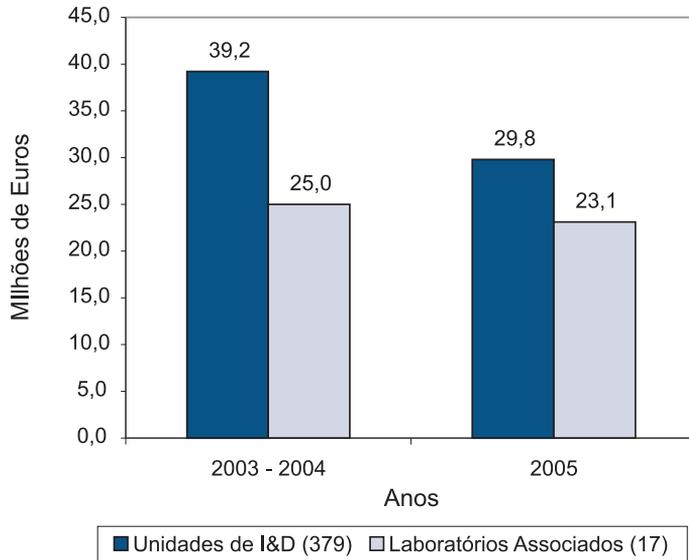


GRÁFICO IX
Despesa em
I&D no triénio
2003-2005 –
POSI/POS_C

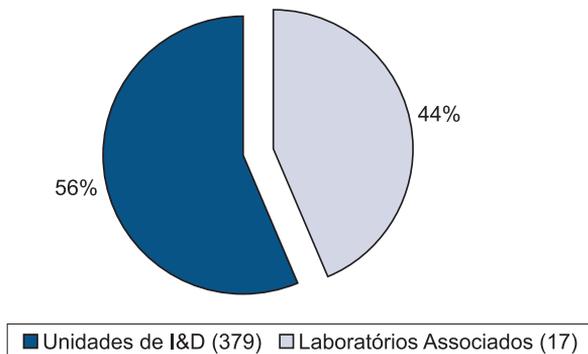
Fonte: Relatórios de Actividades da FCT de 2004 e 2005.

GRÁFICO X
Despesa em I&D no triénio 2003-2005 – POCTI/POCI2010



Fonte: Relatórios de Actividade da FCT de 2004 e 2005

GRÁFICO XI
Despesa em I&D no triénio 2003-2005 – POS_C+POCI2010



Fonte: Relatórios de Actividades da FCT de 2004 e 2005.

Para além dos Laboratórios Associados, outras instituições privadas sem fins lucrativos dedicam-se à investigação. Destacam-se algumas que têm ocupado lugares particularmente proeminentes no panorama da investigação científica em Portugal. Está neste caso o Instituto Gulbenkian de Ciência (IGC), criado na década de 60, numa fase em que a investigação científica em Portugal era praticamente inexistente. O IGC, ao longo dos anos, tem tido papel relevante na introdução de políticas inovadoras para a

formação de recursos humanos, tendo sido a primeira instituição a criar, na década de 90, um programa de doutoramentos em colaboração muito estreita com instituições estrangeiras de elevada reputação. Na altura, esta iniciativa foi apelidada de programa dos «super doutores». Actualmente são várias as instituições que organizaram programas doutorais semelhantes, sendo que todos de um modo geral recebem apoio do Estado para pagamento das bolsas e dos custos de formação que suportam em parte a actividade dos bolseiros. A FCT apoia actualmente quatro programas doutorais: o GABBA do IBMC e do IPATIMUP, o do Centro de Neurociências de Coimbra, o de Bioinformática do IGC e ainda um programa de uma universidade pública, o da Faculdade de Economia da Universidade Nova de Lisboa. Nestes casos, a selecção dos bolseiros é feita pelas próprias instituições.

A **Investigação Empresarial**, ou seja, a investigação que se desenvolve nas empresas, tem impacto reduzido no panorama nacional, salvo algumas excepções tais como as frequentemente citadas Siemens e Chipidea. Todavia, são diversos os exemplos de empresas que entenderam poder beneficiar dos auxílios estatais, criando oportunidades para acolhimento de projectos e para integração de recursos humanos altamente qualificados e mesmo bolseiros. O Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional (IPCTN), levado a cabo em 2006 pelo Observatório de Ciência e Tecnologia (OCT), identificou 772 empresas com actividades de I&D. No entanto, em muitos casos, as actividades não são desenvolvidas na empresa mas adquiridas a instituições dos tipos anteriormente referidos nesta mesma secção. Mesmo entrando com estes casos de investimento, a despesa em I&D em percentagem do PIB do sector empresarial é inferior a 0,3%. Este é um dos aspectos em que Portugal está mais distante da maioria dos seus parceiros da União Europeia nos quais a contribuição empresarial é superior à do Estado.

Impacto
reduzido da
investigação
empresarial

As infra-estruturas tecnológicas

Com o objectivo de estimular a inovação nas empresas, considerada indispensável para melhorar a respectiva competitividade, foi criado, em 1993, o Programa Específico de Desenvolvimento da Indústria Portuguesa – PEDIP (1988-1993), financiado por Fundos Estruturais Europeus. O subprograma Infra-estruturas Tecnológicas visou a criação de entidades de interface de apoio à criação e consolidação do sistema tecnológico.

Seguiram-se o Programa Estratégico de Dinamização e Modernização da Indústria Portuguesa – PEDIP II (1994-1999) que apoiou e consolidou as infra-estruturas existentes e ainda os Programas Operacional da Economia – POE e de Incentivos à Modernização da Economia – PRIME (2000-2005), os quais disponibilizaram incentivos à dinamização de actividades de transferência de tecnologia e de novas competências. Por fim, os Programas Regionais retomaram os apoios à criação de novas infra-estruturas em domínios insuficientemente cobertos pela rede de infra-estruturas tecnológicas existentes.

A AdI publicou, em Junho de 2006, um estudo dirigido por Paulo Sá e Cunha: *As Infra-estruturas Tecnológicas no Sistema Nacional de Inovação: Evolução 1996-2005*, do qual retiramos os dados a seguir apresentados.

Na perspectiva de dinamização da inovação da indústria portuguesa, foram criadas entidades de três tipos, com objectivos diferenciados, embora a evolução tenha mostrado não poderem ser rigidamente distintos:

Centros Tecnológicos:

CATIM – Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica

CENTIMFE – Centro Tecnológico da Indústria de Moldes, Ferramentas Especiais e Plásticos

CEVALOR – Centro Tecnológico para o Aproveitamento e Valorização das Rochas Ornamentais e Industriais

CITEVE – Centro Tecnológico das Indústrias Têxtil e do Vestuário de Portugal

CTC – Centro Tecnológico do Calçado

CTCOR – Centro Tecnológico da Cortiça

CTCV – Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro

CTIC – Centro Tecnológico das Indústrias do Couro

CTIMM – Centro Tecnológico das Indústrias da Madeira e do Móvel.

Centros de Transferência de Tecnologia:

AEMITEQ – Associação para a Inovação Tecnológica e Qualidade

AESBUC – Associação para a Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica

AGILTEC – Engenharia e Tecnologia para a Produção Ágil e Eco-eficiente – Associação

CBE – Centro da Biomassa para a Energia

IDITE-Minho – Instituto de Desenvolvimento e Inovação Tecnológica do Minho

ISQ – Instituto de Soldadura e Qualidade

RAIZ – Instituto de Investigação da Floresta e do Papel

UNESUL – Associação Universidade/Empresa do Sul

BIOCANT – Associação de Transferência de Tecnologia (em instalação)

CVR – Centro para a Valorização de Resíduos (em instalação)

PIEP Associação – Pólo de Inovação em Engenharia de Polímeros (em instalação).

Institutos de Novas Tecnologias:

AIBILI – Associação para Investigação Biomédica e Inovação em Luz e Imagem

IBET – Instituto de Biologia Experimental e Biológica

ICAT – Instituto de Ciência Aplicada e Tecnologia

ICTPOL – Instituto de Ciência e Tecnologia de Polímeros

IDIT – Instituto de Desenvolvimento e Inovação Tecnológica

INEGI – Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial

INESC PORTO – Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores do Porto

INOV – INESC Inovação – Instituto de Novas Tecnologias

INOVA – Instituto de Inovação Tecnológica dos Açores

INTERG – Instituto de Energia

IPN – Instituto Pedro Nunes – Associação para a Inovação e Desenvolvimento em Ciência e Tecnologia

ITEC – Instituto Tecnológico para a Europa Comunitária

ITIME – Instituto de Tecnologia e Inovação para a Modernização Empresarial

UNINOVA – Instituto de Desenvolvimento de Novas Tecnologias

Associação CCG/ZGDV – Centro de Computação Gráfica (em instalação).

Infra-estrutura na Área do Design (criada, posteriormente, atendendo à especificidade da área):

CPD – Centro Português de Design.

Entidades e interfaces distribuídas pelo País, junto da indústrias que são supostas apoiar

Os **Centros Tecnológicos** distribuem-se em torno dos aglomerados de empresas que constituem os sectores de referência de cada entidade, numa lógica de proximidade de forma a melhor conhecer e adequar a sua actuação à realidade empresarial de cada sector.

Os **Centros de Transferência de Tecnologia** e os **Institutos de Novas Tecnologias** distribuem-se fundamentalmente pelo norte e centro do País e pela Região de Lisboa e Vale do Tejo. Algumas destas entidades têm uma forte dependência regional, como é o caso do INOVA que actua quase exclusivamente nos Açores, o IDITE-Minho com 98% dos seus clientes localizados na zona Norte.

No que respeita a actividades de investigação, desenvolvimento e demonstração (ID&D), o investimento feito através destas infra-estruturas foi analisado de acordo com a seguinte classificação:

- Actividades co-financiadas por programas europeus;
- Actividades co-financiadas por programas nacionais;
- Actividades contratadas por clientes.

Relativamente aos Centros Tecnológicos, a leitura do gráfico XII mostra que os investimentos associados às actividades de ID&D contratadas por clientes assumem uma maior preponderância, seguindo-se os de actividades de ID&D co-financiadas por programas nacionais e, por último, os das actividades de ID&D co-financiadas por programas europeus. No entanto, é evidente que o aumento do investimento, ao longo do período considerado, teve forte contribuição de programas nacionais e europeus.

No que respeita a actividades de ID&D dos Centros de Transferência de Tecnologia e Institutos de Novas Tecnologias, o gráfico XIII apresenta a evolução do investimento resultante da respectiva participação em 1996 e no período 2002-2004. A sua leitura revela uma evolução positiva, embora evidencie que o co-financiamento através de programas nacionais representa a maior contribuição no período 2002-2004 e que a contratação por parte de clientes tem perdido peso comparativamente com a contribuição dos programas.

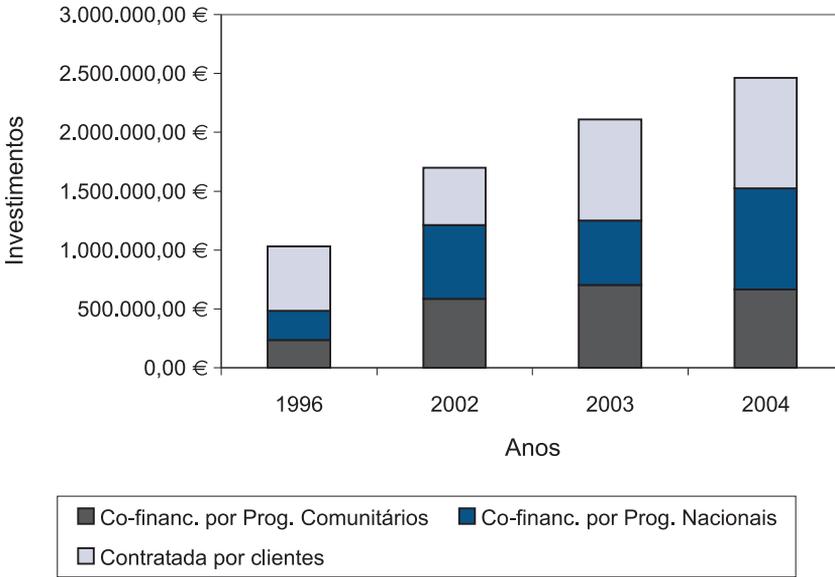


GRÁFICO XII
Participação dos Centros Tecnológicos nos investimentos em ID&D realizados em 1996 e entre 2002 e 2004

Fonte: Sá e Cunha, Paulo (dir.): *As Infra-estruturas Tecnológicas no Sistema Nacional de Inovação: Evolução 1996-2004, Plano Tecnológico/AdI, 2006.*

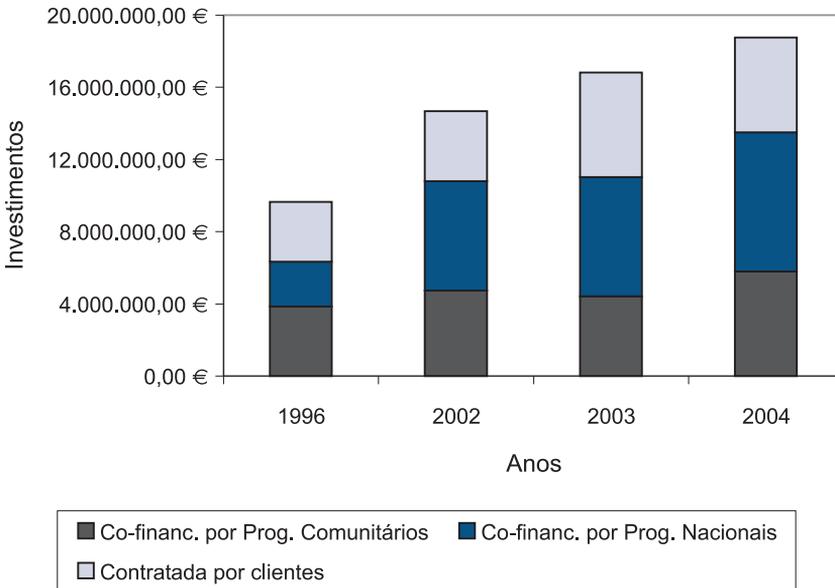


GRÁFICO XIII
Participação dos Centros de Transferência de Tecnologia e Institutos de Novas Tecnologias nos investimentos em ID&D realizados em 1996 e entre 2002 e 2004

Fonte: Sá e Cunha, Paulo (dir.): *As Infra-estruturas Tecnológicas no Sistema Nacional de Inovação: Evolução 1996-2004, Plano Tecnológico/AdI, 2006.*

O estudo da AdI, atrás citado, envolveu 34 destas infra-estruturas tecnológicas das quais apenas 18 concorreram ao POE/PRIME para apoio directo à sua actividade de I&D. Analisemos a evolução destas entidades em termos de vendas e prestação de serviços.

IT	1996	2000	2001	2002	2003	2004
CT	6.815.836	14.169.435	11.007.391	11.413.625	12.440.911	12.297.129
CTT+INT	27.519.532	43.699.968	46.748.743	47.117.954	49.931.865	50.530.841
TOTAL*	34.335.368	57.869.403	57.756.134	58.531.579	62.372.776	62.827.970

QUADRO IX
Infra-estruturas tecnológicas: vendas e prestação de serviços

* As prestações de serviço são apenas as que correspondem ao trabalho efectuado por recursos humanos próprios de cada infra-estrutura. Não entra aqui a resultante de qualquer forma de subcontratação pelo que, tendo em conta as subcontratações e outras actividades, o valor é superior.

Fonte: Sá e Cunha, Paulo (dir.): *As Infra-estruturas Tecnológicas no Sistema Nacional de Inovação: Evolução 1996-2004*, Plano Tecnológico/AdI, 2006.

Segundo a mesma fonte, o Estado, através do Ministério da Economia, aprovou subsídios a fundo perdido a essas 18 infra-estruturas, para o desenvolvimento do mais diverso tipo de projectos, no valor de:

2001	2002	2003	2004
8 402 091 €	10 008 028 €	9 155 238 €	11 202 757 €

Infra-estruturas tecnológicas produzem cerca de seis vezes o investimento

Estes números mostram que, ao contrário do que muitas vezes é afirmado, as infra-estruturas tecnológicas produzem cerca de seis vezes o investimento, na transposição do conhecimento para o tecido empresarial.

Neste contexto, vale a pena referir um trabalho de Paula Fonseca e colaboradores, intitulado «Relação das Universidades com as Empresas: Participação das Universidades em Projectos de I&D financiados pelo Estado ou União Europeia», publicado pelo Observatório da Ciência e do Ensino Superior, em Agosto de 2005. No respectivo «Sumário» lê-se: «O objectivo deste trabalho é a caracterização das relações das Universidades com as empresas através da análise de uma das formas desse relacionamento – a participação conjunta de empresas e instituições de I&D em projectos de

investigação e desenvolvimento apoiados pelo Estado ou União Europeia conforme referido no respectivo título.»

Foram analisadas as 9141 participações de instituições do Ensino Superior em 6674 projectos de I&D que decorreram entre 1993 e 2003.

Dos resultados obtidos destacamos:

- **Distribuição das Participações no conjunto dos Projectos de I&D pelas Universidades**
 - 22% das Participações são da Universidade Técnica de Lisboa, seguida da Universidade do Porto com 16%;
 - Com 10% a 11% das Participações estão as Universidades de Lisboa, Nova de Lisboa e Coimbra;
 - Com 5% e 6% das Participações estão as universidades de Aveiro e do Minho;
 - Todas as outras Universidades/Politécnicos têm menos de 5% das Participações. Destas, as Universidades com mais Participações são a do Algarve, com 3,4%, seguida da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD) e da universidade de Évora com cerca de 2,8%;
- **Cooperação com as empresas nos diversos domínios de C&T**
 - Das 9141 participações das Instituições do Ensino Superior em Projectos de I&D, cerca de 17%, 1581, tiveram lugar em projectos em que participaram empresas. A distribuição das participações por domínio de C&T relativamente ao total dos projectos, aos projectos com participação de empresas e ao peso do domínio de C&T na cooperação, estão representadas no gráfico XIV. Nele pode observar-se que os domínios com maior peso das participações (percentagem de participações com empresas relativamente ao total de participações, para esse domínio) são as Ciências e Tecnologias Agrárias, com 40% de peso e as Engenharias/Tecnologias com 24 %. O peso das participações dos outros domínios situam-se bem mais abaixo, entre os 3 e 8%;
 - No trabalho citado, a análise aprofundada permitiu concluir que, no domínio das Engenharias/Tecnologias, são dominantes as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) com 37% do

total das participações e que esta percentagem é ainda superior nos projectos com empresas, 40%.

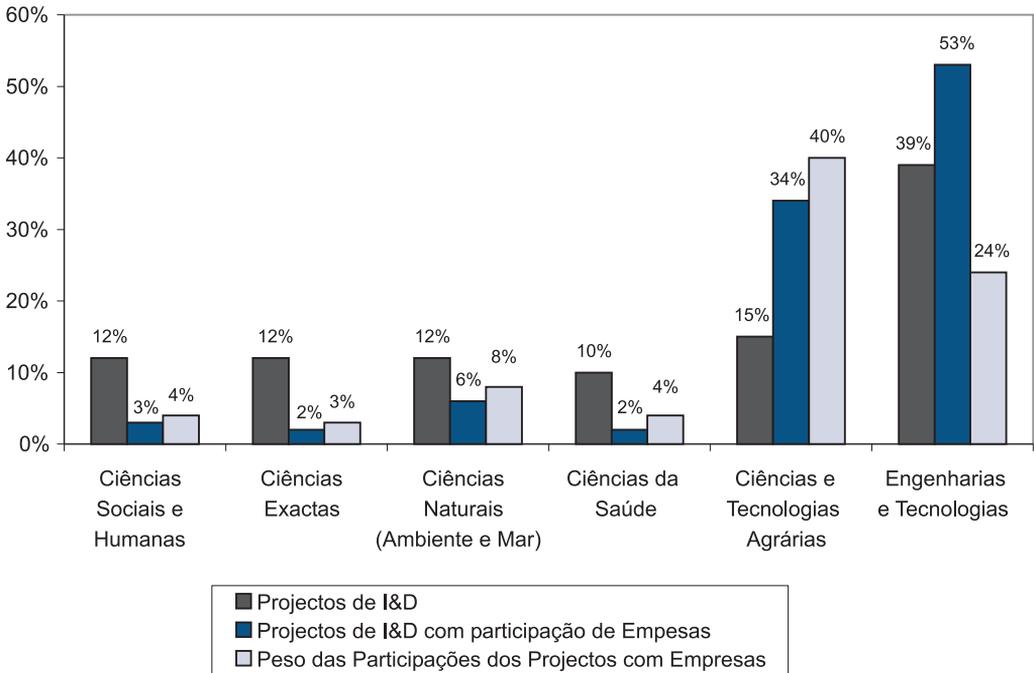


GRÁFICO XIV
Distribuição das Participações das Instituições do Ensino Superior no Conjunto dos Projectos e nos Projectos em que participam Empresas. Peso das Participações em Projectos com Empresas

Fonte: Fonseca, Paula e colaboradores (2005), *Relação das Universidades com as Empresas: Participação das Universidades em Projectos de I&D Financiados pelo Estado ou União Europeia*, OCES – Observatório da Ciência e do Ensino Superior, Ministério da Ciência Tecnologia e Ensino Superior, Lisboa.

- **As empresas que cooperam com as universidades**

O número de empresas que se relacionam com Instituições do Ensino Superior através de projectos de I&D é de 1528. Algumas destas empresas relacionam-se com várias universidades, pelo que a soma das participações de empresas, tomadas individualmente é de 1700. Quer dizer que 90% das empresas se relacionam com uma única universidade.

Como é óbvio, as relações entre as empresas e as universidades dependem de vários factores, dos quais salientamos as competências disponíveis nas respectivas unidades de I&D, a respectiva localização relativa e geográfica e o sector de actividade. De facto, a maior parte das empresas portu-

guesas localizam-se no litoral oeste, o que potencia a relação com as universidades que também aí se situam, na sua maioria. Pelo contrário, as empresas rurais situam-se no interior procurando a cooperação com universidades geograficamente próximas.

	Empresas		Participações de empresas		N.º de Participações por empresa
	N.º	%	N.º	%	
Univ. Minho	186	10,9	252	10,4	1,4
UTAD	81	4,8	117	4,9	1,4
Univ. Porto	258	15,2	384	15,9	1,5
Univ. Católica	40	2,4	52	2,2	1,3
Univ. Aveiro	97	5,7	122	5,1	1,3
Univ. Coimbra	105	6,2	122	5,1	1,2
Univ. Lisboa	63	3,7	68	2,8	1,1
Univ. Nova Lisboa	104	6,1	136	5,6	1,3
Univ. Tecn. Lisboa	434	25,5	727	30,1	1,7
Univ. Évora	68	4,0	84	3,5	1,2
Univ. Algarve	43	2,5	55	2,3	1,3
Outras Univ. *	36	2,1	42	1,7	1,2
Inst. Politécnicos	185	10,9	251	10,4	1,4
TOTAL	1700	100	2412	100	1,4

QUADRO X
Projectos de I&D com empresas – Número de empresas e suas participações por universidade

* Universidades que se relacionam com menos de 1% da soma do número de empresas com que se relaciona cada universidade.

Fonte: Fonseca, Paula e colaboradores (2005), *Relação das Universidades com as Empresas: Participação das Universidades em Projectos de I&D Financiados pelo Estado ou União Europeia*, OCES – Observatório da Ciência e do Ensino Superior, Ministério da Ciência Tecnologia e Ensino Superior, Lisboa.

A fim de facilitar a análise da cooperação por sector de actividade, as empresas foram distribuídas por três grupos de acordo com os domínios de C&T das Unidades de I&D com que cooperam:

- Engenharia/Tecnologia – 55% do número total de empresas;
- Ciências e Tecnologias Agrárias – 33% do número total de empresas;
- Outros domínios de C&T – 12% do número total de empresas.

Intensidade tecnológica de cooperação das universidades com as empresas

A distribuição das empresas que cooperam com as universidades por níveis de intensidade tecnológica para os três domínios de C&T definidos permitiu observar que:

- as 942 empresas que cooperam no domínio Engenharia/Tecnologia têm as seguintes características:
 - 61% das empresas são do sector da Indústria, 30% dos Serviços e 8% de Outras Actividades em que predominam a Produção de Gás e Electricidade e Construção;
 - Relativamente à intensidade Tecnológica 20% têm intensidade tecnológica média alta (MHT) e outros 20% têm Baixa Intensidade Tecnológica (LT); 19% são de Conhecimento Intensivo (KIS) e 13% são de Alta Tecnologia (HTS);
- as 561 empresas que cooperam no domínio Ciências e Tecnologias Agrárias têm as seguintes características:
 - São maioritariamente do sector da Agricultura e 14% das classificadas Outros Serviços englobam sectores do comércio ligados à agricultura e ao sector agro-alimentar e também as associações de produtores e cooperativas agrícolas pelo que o peso da agricultura é de cerca 65%;
 - Neste domínio não foi possível identificar a Intensidade Tecnológica (LT) em 57% das empresas. Nas restantes, verifica-se que 19%, na sua maioria do sector agro-alimentar, são de Baixa Intensidade e 6%, empresas de consultoria, são de Conhecimento Intensivo (KIS).
- as restantes 197 empresas, agrupadas em Outros Domínios reparam-se, fundamentalmente, pelos sectores da indústria (40%) e dos serviços, sendo o peso da consultoria de 16%. Em termos de Intensidade Tecnológica, são dominantes os sectores de Média Alta (MHT) e de Baixa Intensidade (LT).

Vale a pena terminar esta análise da componente empresarial em projectos de I&D pela comparação do número de projectos e do respectivo financiamento consoante a sua fonte, tal como se apresenta no quadro XI:

Programas	Todos os Projectos				Peso dos Projectos com Empresas		Financiamento Médio por Projecto	
	Projectos		Financiamento a Fundo Perdido		N.º de Projectos	Financiamento a Fundo Perdido	Todos os Projectos	Projectos com Empresas
	N.º	%	10 ³ Euro	%	%	%	10 ³ Euro	
M. Economia – Proj. Mobilizadores	30	0,50%	87.671	14%	100%	100%	2922	2922
M. Economia – Outros Programas¹	377	6,30%	85.617	13%	100%	100%	227	227
M. Ciência – AdI²	328	5,50%	68.610	11%	100%	100%	209	209
M. Ciência – FCT	4.756	79,20%	326.819	51%	4%	10%	69	178
M. Agricultura³	516	8,60%	74.029	12%	65%	68%	143	150
QCA2+QCA3 (Total)	6.007	100,00%	642.746	100%	21%	51%	107	259
V PQ	1.231		149.696		42%	44%	122	127

¹ Inclui os Programas: Sindepipedip, Sime (Inovação), Medida 5.1 Prime.

² Inclui os Programas: ICPME, PRAXIS, ID em Consórcio, IDEIA.

³ Inclui os Programas: PAMAF, IED e AGRO Medida 8.

Fonte: Fonseca, Paula e colaboradores (2005), *Relação das Universidades com as Empresas: Participação das Universidades em Projectos de I&D Financiados pelo Estado ou União Europeia*, OCES – Observatório da Ciência e do Ensino Superior, Ministério da Ciência Tecnologia e Ensino Superior, Lisboa.

QUADRO XI
Financiamento de Projectos por Programa Financiador. Peso dos Projectos com Participação de Empresas

A leitura do quadro anterior suscita várias questões de entre as quais apenas salientamos as que dizem respeito ao financiamento médio por projecto que evidencia as diferenças dos diversos programas:

- A Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) foi responsável por cerca de 79% dos projectos e 51% dos financiamentos dos QCA. Apenas 4% destes projectos contaram com a participação de empresas. O financiamento médio por projecto foi de 69 milhares de euros para o conjunto de projectos e de 178 milhares de euros, ou seja, cerca de 2,4 vezes superior, quando se verificou a participação de empresas;
- Nos projectos financiados pela Agência de Inovação (AdI) e através do Ministério da Economia, em que todos os projectos têm participação de empresas, esse valor é superior, o que se justifi-

ca pela natureza dos projectos que envolvem acções de investigação pré-concorrencial ou de investigação aplicada, com protótipos, etc.;

- No caso dos projectos mobilizadores, o montante é muito superior devido ao facto de cada um destes projectos envolver um número elevado de participações, o que leva a considerá-los como projectos «guarda-chuva» de vários subprojectos.

Refira-se que a investigação desenvolvida no âmbito destas actividades deu origem a um conjunto de publicações científicas referenciadas na *Web of Knowledge (ISI)* que contribuiu para o substancial aumento destas verificado neste período.

Tendo em conta a importância da participação em redes de cooperação, salienta-se que a média de inserção se situa em 6 redes por entidade, sendo a respectiva tipologia a seguinte: 66% nacionais, 19% europeias e 15% internacionais.

Impacto no número de patentes registadas

Relativamente ao registo de patentes, verifica-se que em 1996 apenas um Centro Tecnológico tinha uma patente registada e apenas quatro Institutos de Novas Tecnologias tinham patentes registadas, num total de quatro. Em 2004 já existiam cinco Centros Tecnológicos com patentes registadas, num total de 10 patentes e nove Institutos de Novas Tecnologias e Centros de Transferência de Tecnologia tinham um total de 37 patentes registadas. A maior concentração destas patentes registadas verifica-se na área das Tecnologias de Informação, Comunicação e Electrónica (TICE), com 18 patentes.

A comunidade científica

Para caracterizar quantitativamente a comunidade científica portuguesa vamos recorrer aos dados do EUROSTAT.

Em Portugal, o pessoal de I&D, que inclui investigadores e técnicos que participam na actividade de investigação, representava 0,76 de cada milhar de empregados em 2000 e 0,86 em 2003. Para a média da UE-15 esses valores eram 1,51 e 1,54 e, para a média da UE-25 eram 1,41 e 1,44. O quadro XII apresenta a repartição, em 2001 e 2003, do pessoal de I&D pelos diferentes sectores, em Portugal, na Irlanda, na Finlândia e na União Europeia dos 15 e dos 25.

	Todos os sectores		Sector empresarial		Governo		Ensino Superior	
	2001	2003	2001	2003	2001	2003	2001	2003
PT	0,77	0,86	0,13	0,19	0,17	0,14	0,37	0,42
IE	-	1,43	-	0,67	-	0,09	-	0,67
FI	2,90	3,11	1,58	1,67	0,43	0,41	0,90	1,00
EU-15	1,51	1,54	0,72	0,74	0,19	0,19	0,58	0,60
EU-25	1,41	1,44	0,64	0,66	0,19	0,19	0,56	0,58

Fonte: «Science, Technology and Innovation in Europe», *Office for Official Publications of the European Commission*, 2006.

QUADRO XII
Distribuição
do pessoal de
I&D por sector

A análise deste quadro permite-nos caracterizar do seguinte modo a situação em Portugal no que se refere ao pessoal de R&D:

No caso de Portugal, o valor relativo a «todos os sectores» difere em 0,1 da soma dos valores dos sectores parciais. Diferenças sistemáticas e, por vezes, substanciais foram igualmente detectadas na análise dos restantes quadros, o que nos leva a considerar que há falta de rigor nos dados apresentados visto que as diferenças para os outros países são da ordem das centésimas que se admite provirem de arredondamentos.

Enquanto que na média europeia o sector empresarial é o que emprega mais pessoal de I&D, em Portugal, o sector com mais pessoal de I&D é o do Ensino Superior. A Irlanda e a Finlândia seguem o padrão europeu, mas na Finlândia o sector empresarial emprega mais de metade do pessoal de I&D enquanto que nos outros exemplos esse valor é inferior a 50%.

Em Portugal, o sector do ensino superior emprega quase metade do pessoal de I&D o que está de acordo com a distribuição da despesa de I&D pelos mesmos sectores. A investigação científica desenvolve-se maioritariamente no âmbito das universidades públicas.

Relativamente à parcela que representa o pessoal de I&D comparado com a totalidade dos activos, os valores (aproximados) apresentados na obra atrás referida são apresentados no quadro XIII.

Portugal apresenta uma taxa de crescimento aparentemente promissora, o que está em linha com o esforço iniciado com o programa CIENCIA e continuado com os programas POCTI/POCI 2010 e POSI/POS_C (ver adiante), que promoveram a criação de novas unidades de I&D e dos Laboratórios Associados.

Portugal emprega mais pessoal de I&D no Ensino Superior do que no sector empresarial, ao contrário da média europeia.

QUADRO XIII

Permilagem de pessoal de I&D relativamente ao emprego total em 2003 e taxa de crescimento anual, 1999-2003

	Permilagem de pessoal de I&D relativamente ao emprego total em 2003	Taxa de crescimento anual médio entre 1999 e 2003 (%)
EU-25	1,4	0,8
EU-15	1,6	0,9
PT	0,9	3,4
IE	1,4	3,2
FI	3,2	2,0

Fonte: «Science, Technology and Innovation in Europe», Office for Official Publications of the European Commission, 2006.

Vejamos se estes resultados se mantêm quando raciocinamos em termos de Equivalentes a Tempo Inteiro (ETI) em vez de indivíduos, tal como se apresenta no quadro XIV.

QUADRO XIV

Distribuição do Pessoal de I&D (ETI) por sector (milhares)

	Todos os sectores		Sector empresarial		Governo		Ensino Superior	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004
PT	25,53	-	6,12	6,38	4,92	5,15	11,15	11,60
IE	14,45	15,71	9,28	9,65	1,16	1,22	4,01	4,84
FI	57,20	58,28	31,86	32,61	7,35	7,34	17,49	17,82
EU-15	1851,00	1872,67	1036,16	1047,54	249,36	246,95	542,69	554,20
EU-25	2021,40	2047,53	1079,42	1093,98	297,69	292,41	620,70	636,85

Fonte: «Science, Technology and Innovation in Europe», Office for Official Publications of the European Commission, 2006.

A fim de termos uma ideia das diferenças relativamente aos números referidos a indivíduos e a ETI apresenta-se o quadro XV com os valores de 2003, em milhares.

Uma primeira observação que podemos fazer, considerando todos os sectores, é que, um ETI na média europeia corresponde a 1,4 indivíduos, na Finlândia a 1,3, na Irlanda a 1,1 e em Portugal a 1,7. É expectável que nos países com elevada percentagem de I&D no sector do Ensino Superior sejam necessários mais investigadores para perfazerem um ETI, uma vez que a maior parte desenvolve actividades de ensino, pelo que não está a tempo inteiro na investigação. Pelo contrário, quando a percenta-

gem no sector empresarial é mais elevada, o número de indivíduos é mais próximo do número de ETI.

	Todos os sectores	Sector empresarial	Governo	Ensino Superior
PT	44,04	9,88	7,27	21,49
IE	25,70	12,04	1,66	12,01
FI	74,77	40,09	9,90	23,13
EU-15	2529,03	1211,88	313,66	958,23
EU-25	2781,49	1262,48	347,45	1096,06

QUADRO XV
Distribuição do Pessoal de I&D (Indivíduos) por sector, em 2003 (milhares)

Fonte: «Science, Technology and Innovation in Europe», Office for Official Publications of the European Commission, 2006.

Vamos agora isolar **os investigadores** propriamente ditos do restante pessoal de I&D e analisar a respectiva comunidade. De salientar que, em 2004, mais de 1,2 milhões de investigadores, medidos em ETI, trabalhavam na UE-25, dos quais 58 000 correspondem a um incremento verificado a partir de 2000. Esta tendência para aumentar o número de investigadores verifica-se na quase totalidade dos países da UE-25. A maior parte dos investigadores da UE-25 trabalham no sector empresarial, tendo atingido 50% do total em 2004. Segue-se o sector do Ensino Superior com 36% e apenas 13% trabalham no sector governamental.

No quadro XVI, apresentamos a distribuição, por sector, dos investigadores na União Europeia, em Portugal e nos dois países que escolhemos para exemplo, neste Manual.

	Todos os sectores	Sector empresarial	Governo	Ensino Superior
PT	20,24	3,79	3,44	10,06
IE	10,04	6,01	0,55	3,47
FI*	41,00	23,40	4,20	13,04
EU-15	1049,34	549,85	128,89	356,55
EU-25	1166,97	572,95	158,43	421,08

QUADRO XVI
Distribuição dos investigadores (ETI) por sector, 2003 (milhares)

* Dados de 2004.

Fonte: «Science, Technology and Innovation in Europe», Office for Official Publications of the European Commission, 2006.

Comparando os valores dos quadros XIV e XVI, podemos concluir que, em 2003 e relativamente a todos os sectores:

- Em Portugal, os investigadores representam 79% do Pessoal de I&D;
- Na Irlanda, os investigadores representam 69% do Pessoal de I&D;
- Na Finlândia, os investigadores representam 71% do Pessoal de I&D;
- Na UE-15 os investigadores representam 56% do Pessoal de I&D;
- Na UE-25 os investigadores representam 57% do Pessoal de I&D.

Em Portugal, os investigadores desempenham muitas tarefas que, noutros países, são desempenhadas por técnicos devidamente habilitados

Comparando os valores obtidos, podemos dizer que este indicador, em Portugal, está muito acima dos valores médios da União Europeia, embora o seu afastamento da Finlândia não seja tão acentuado. Uma possível interpretação para esta situação poderá ser o facto de a carreira de investigador estar razoavelmente institucionalizada a nível nacional desde há décadas, enquanto que a de técnico de laboratório é muito mais recente. Só há poucos anos é que foi criada legislação para enquadramento do pessoal das carreiras de técnico de laboratório e se começou a exigir formação superior aos mesmos técnicos. Ou seja, muitas tarefas desempenhadas, em Portugal, por investigadores são, noutros países, da responsabilidade de técnicos devidamente habilitados e com carreira profissional estabelecida.

Vamos agora analisar os **investigadores por género**. De forma geral, as investigadoras estão sub-representadas na UE-25 em comparação com os investigadores, em particular no sector empresarial.

No gráfico XV apresenta-se a percentagem de investigadoras individuais no conjunto dos investigadores, em todos os sectores e no sector empresarial.

Portugal está bem colocado no que respeita à percentagem de investigação

Portugal está bem colocado quando considerados todos os sectores (44%), no âmbito dos países da UE-25 apenas ultrapassado pela Letónia (53%) e pela Lituânia (48,3%). Entre os países candidatos, a Bulgária (47%) ultrapassa-nos e a Roménia (43%) e a Croácia (42%) estão muito próximas. No sector empresarial, a percentagem das investigadoras fica abaixo dos seguintes países: Grécia (35%), Letónia (54%), Lituânia (37%), Eslováquia (31%), Islândia (33%), Bulgária (48%), Hungria (40) e Roménia (42%). No entanto, fica muito à frente de países como França (20%), Itália (19%), Alemanha (12%), Áustria (10%), Holanda (9%), etc. Podemos dizer que a evolução social e cultural em Portugal se deu em passadas mais largas que o desenvolvimento económico.

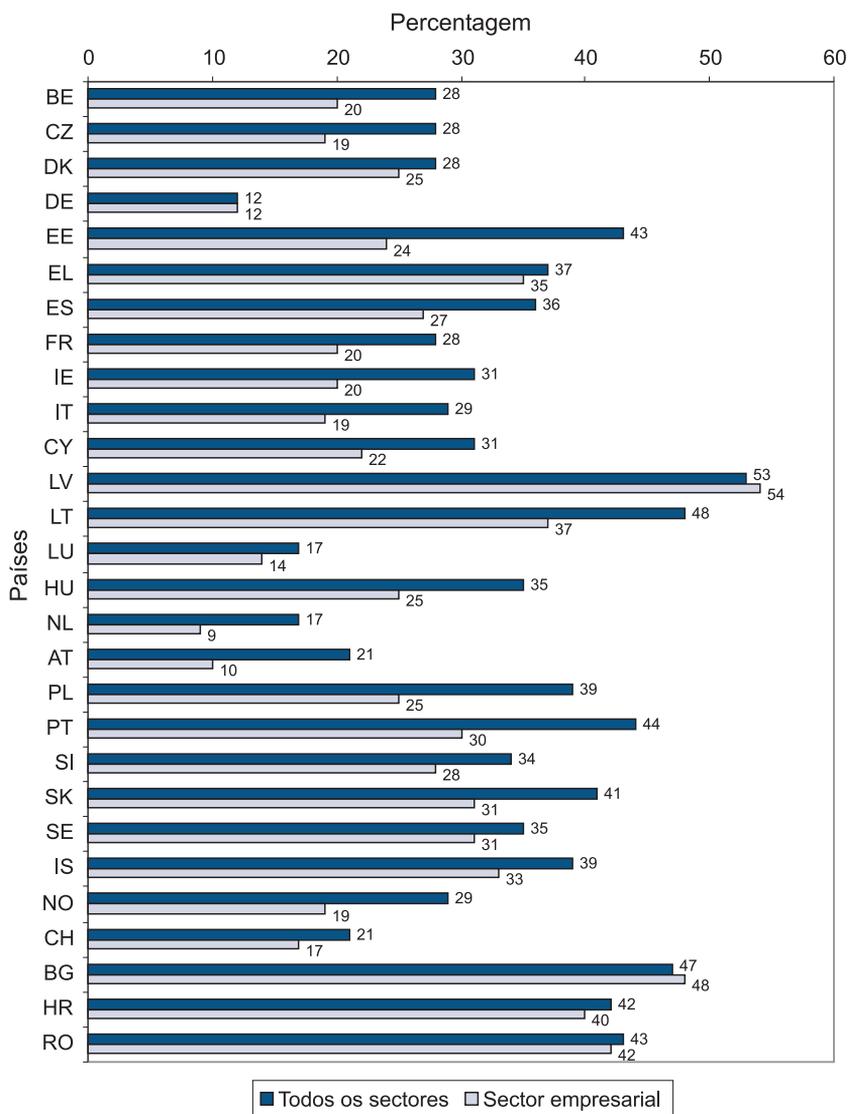
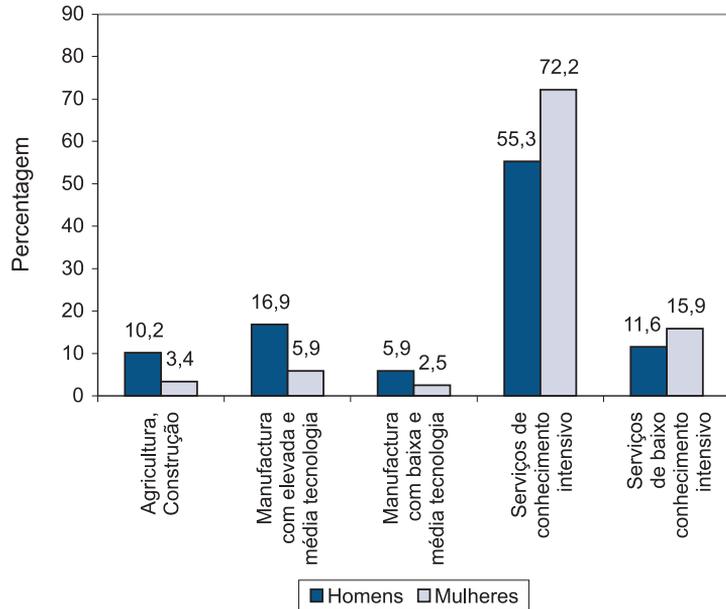


GRÁFICO XV
 Percentagem de investidores (individuais) em todos os sectores e no sector empresarial, em países da UE-25 – 2003

Fonte: «Science, Technology and Innovation in Europe», Office des publications officielles de la Commission Européenne, 2006.

De acordo com dados de 2004, publicados pelo EUROSTAT, relativos a homens e mulheres trabalhando em Ciência e Tecnologia como engenheiros e investigadores, de idade compreendida entre 25 e 64 anos, a percentagem de mulheres apenas supera a dos homens nos empregos de conhecimento intensivo, conforme se pode ver no gráfico XVI.

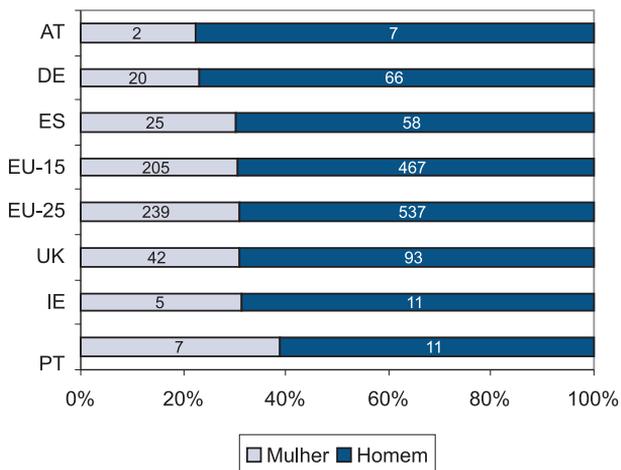
GRÁFICO XVI
Percentagem de homens e mulheres, engenheiros e investigadores em C&T, com idade compreendida entre 25 e 64 anos, por grandes sectores



Fonte: Eurostat.

Os empregos de conhecimento intensivo são os que utilizam as capacidades intelectuais intensivamente (*knowledge intensive service – KIS*), por oposição aos que requerem elevada capacidade tecnológica. Por exemplo, actividade puramente intelectual e especializada *versus* utilização de equipamentos, o que não se exclui que esta também seja altamente especializada.

GRÁFICO XVII
Repartição por género dos novos licenciados em Ciências e Engenharia, em milhares e em percentagem



Fonte: Eurostat.

É interessante observar o que acontece relativamente aos novos licenciados. No gráfico XVII, apresenta-se a repartição entre homens e mulheres dos novos licenciados em Ciências e Engenharia, para um conjunto de países, no qual não consta a Finlândia no documento do Eurostat. O gráfico XVIII mostra a situação, para os licenciados, em todas as outras áreas.

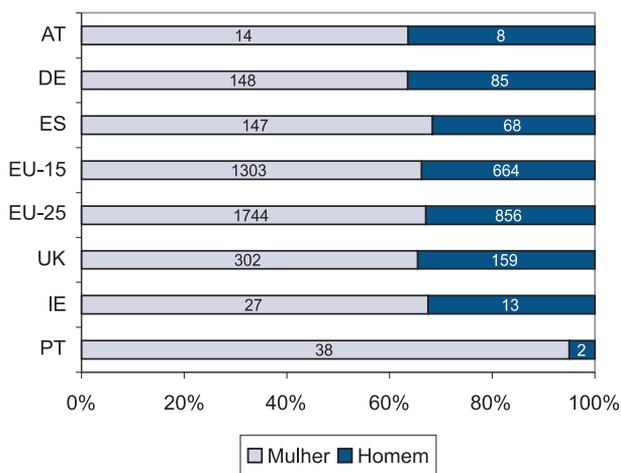


GRÁFICO XVIII
Repartição
por género
dos novos
licenciados
em todas as
outras áreas,
em milhares
e em per-
centagem

Fonte: Eurostat.

Vale a pena comentar os gráficos anteriores para que fique claro o seu significado: em Portugal, dos 18 mil jovens que se licenciaram em Ciências e Engenharia, 7 mil (39%) são mulheres e 11 mil (61%) são homens. Por outro lado, dos 40 mil jovens que se licenciaram noutras áreas, 38 mil (95%) são mulheres e 2 mil (5%) são homens. Comparando com as situações dos outros países incluídos a título de exemplo, vemos que Portugal, no que respeita a representação feminina nos jovens licenciados, está bem colocado pois, em ambos os casos, ocupa posições claramente acima da média europeia.

As jovens portuguesas não mostram muita atracção pelas Ciências e Engenharia, embora representem 39% dos licenciados nestas áreas

A situação na União Europeia, em 2004, define-se do seguinte modo:

- Existe um total de 193 milhões de pessoas empregadas, com idade compreendida entre os 25 e os 64 anos;
- A percentagem de mulheres nesta população é de 44,1%;
- Em nenhum País-membro (ou candidato) da UE esta proporção ultrapassa 50%;

- A percentagem mais elevada é a da Estónia (49,9%), seguida da Letónia (48,8%). Malta tem o valor mais baixo: 29,5%;
- Em todos estes países, excepto Alemanha, Luxemburgo, Áustria e Suíça, a percentagem de investigadoras é muito superior à percentagem de mulheres na população activa.

A percentagem de jovens mulheres licenciadas aumentou com a introdução do *numerus clausus*

Em Portugal, a necessidade de acesso a uma actividade profissional remunerada foi muito sentida pelas mulheres a partir dos anos 60, como factor vital para o equilíbrio financeiro das famílias. Todavia, o aumento da percentagem de acesso das mulheres ao ensino superior dá-se quando é instituído o *numerus clausus*, em 1981, favorecendo os estudantes com melhores classificações à entrada. Foi a partir dessa data que o número de licenciadas aumentou significativamente em quase todas as profissões, dando origem ao incremento do número de mulheres dedicadas à investigação.

Em resumo, a comunidade científica portuguesa apresenta uma forte componente feminina, o que se pode considerar bastante positivo. Em contrapartida, apresenta uma elevada idade média dos investigadores que não está quantificada mas que é evocada com bastante frequência, em particular quando se discute o futuro das Unidades de I&D.

A limitação da contratação de pessoal investigador nos organismos públicos é um aspecto altamente negativo para o sistema.

Investe-se na formação de mão-de-obra altamente qualificada mas a respectiva contratação é limitada no sector público e quase inexistente no sector empresarial

Por um lado, investe-se na formação de mão-de-obra altamente qualificada e, por outro, não se aproveita a grande maioria dessas pessoas para enriquecer o SNCT. Num país em que o sector privado emprega poucos doutorados, o sector público é o empregador por excelência. Mas, com excepção da carreira docente nas universidades e politécnicos, raras são as oportunidades de contratos sem termo certo. Deve, no entanto, salientar-se que na maioria das universidades a admissão de novo pessoal docente, nomeadamente a nível de professor auxiliar, tem sido quase inexistente, com o conseqüente e preocupante envelhecimento do quadro de professores em paralelo com o que sucede no quadro de investigadores.

Por outro lado, o número de doutorados que optam por ficar no estrangeiro é preocupante, tanto mais que todos os índices são claros no sentido de apontar que Portugal, como a Europa em geral, precisa de aumentar substancialmente o número de investigadores, se quiser agir em conformidade com a «Estratégia de Lisboa».

Países como a Holanda lançaram há vários anos um programa intitulado «caça aos talentos», para incentivar o regresso dos seus doutorados no estrangeiro. Para isso, eram oferecidos contratos de cinco anos, renováveis, associados a projectos de investigação coordenados pelos doutorados a contratar. A experiência tem mostrado que, dada a sua qualidade, esses «estrangeirados» têm sido progressivamente inseridos nos sectores público e privado, com contratos de trabalho.

Importa salientar que, em Portugal, o futuro da maioria dos jovens doutorados passa fortemente pela intervenção do sector privado.

Analisemos, portanto o **papel do sector privado na contratação de investigadores**. Apesar de alguns programas que foram implementados entre nós, como o da «Inserção de Mestres e Doutores nas Empresas» e do lançamento das BDE (Bolsas de Doutoramento em meio Empresarial), o número de doutores que têm sido colocados em empresas, nomeadamente em engenharia, continua a ser diminuto. É urgente uma mudança na cultura empresarial que reconheça a necessidade de incluir nos seus quadros pessoal altamente qualificado. Sem esta mudança, dificilmente poderão atingir níveis de inovação que tornem as empresas competitivas numa Europa global, alargada a 27 com a entrada da Bulgária e da Roménia.

Os empresários portugueses deveriam reflectir sobre a principal razão da recente posição de Portugal em 34.º lugar no Índice de Competitividade Global do Fórum Económico Mundial (*vulgo* Fórum de Davos).

Portugal surge atrás da maior parte dos países da União Europeia, numa lista encabeçada pela Suíça seguida pela Dinamarca. Este *ranking* incorpora uma série de factores qualitativos e quantitativos, nomeadamente, a capacidade de inovação, as leis de trabalho, o sistema de ensino, etc.

Portugal está particularmente mal classificado na absorção de tecnologia a nível das empresas e na eficácia da administração empresarial. Se muitos dos nossos gestores empresariais conhecessem as conclusões do Fórum de Davos, não teriam qualquer dúvida que é urgente captar para as suas empresas pessoal altamente qualificado, o que passa pela admissão de doutorados, em particular nas áreas tecnológicas. A Suíça ascendeu ao topo do *ranking* graças à combinação de uma capacidade de inovação ímpar e de uma cultura empresarial altamente sofisticada.

De facto, no quadro XVII apresenta-se a taxa de emprego na indústria transformadora com média-elevada incorporação de tecnologia e nos serviços que requerem elevado uso de conhecimento ou serviços de conhecimento intensivo (*intensive knowledge services*) para um conjunto de países que nos servem habitualmente de referência. Portugal apresenta uma das mais baixas percentagens de emprego em empresas de média-alta tecnologia e de empresas de serviços de conhecimento intensivo.

QUADRO XVII
Emprego de pessoal altamente qualificado

	Indústria transformadora com tecnologia média-elevada			Serviços de conhecimento intensivo		
	1995	2000	2004	1995	2000	2004
EU-25	-	5,8	5,7	-	29,2	33,1
Zona EURO	6,4	6,4	6,1	27,6	30,0	32,3
BE	6,5	6,1	5,6	32,9	36,8	38,6
ES	4,7	4,8	4,3	22,2	24,5	26,1
IE	4,3	3,5	3,8	29,2	31,7	33,4
NL	3,8	3,5	3,6	36,7	39,2	41,0
AT	4,8	4,7	4,9	25,6	28,1	31,3
FI	5,2	5,3	4,9	37,3	37,9	40,3
PT	-	3,1	3,1	-	19,2	22,2

A análise deste quadro permite-nos, ainda, dizer que Portugal fugiu ao padrão da maioria dos outros países que diminuiu a taxa de emprego na indústria transformadora, entre 2002 e 2004. A manutenção do valor explica-se pelo facto de esta indústria manter um peso elevado no sector empresarial português. Por outro lado, o sector dos serviços de conhecimento intensivo apresenta um crescimento da taxa de emprego, mas parte do valor mais baixo da UE-25 e fica no segundo mais baixo.

Os programas operacionais

É importante compreender o impacto dos sucessivos Programas Operacionais na evolução do Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) cujo balanço é indiscutivelmente positivo, mas que poderia ter sido muito maior não fora a dificuldade de nos adaptarmos a normas rígidas e estranhas à forma de gestão a que estávamos habituados.

Em Portugal, o início da aplicação dos fundos estruturais em C&T data de 1990, com a entrada em vigor do Programa CIENCIA. Como foi dito atrás, a disponibilização dos fundos foi sem dúvida fundamental para a revitalização do sector da investigação científica e tecnológica. A sua aplicação foi particularmente bem-vinda para uma geração de jovens universitários doutorados no estrangeiro, cuja vivência do dinamismo que tinham sentido nos centros onde obtiveram a sua formação, criava a necessidade de reproduzirem em Portugal as condições de trabalho essenciais para o País beneficiar dos conhecimentos adquiridos.

Os resultados obtidos com os investimentos em C&T tiveram efeitos tão rapidamente reconhecidos na activação de instituições preexistentes e na criação de novas estruturas, que a opção política não podia deixar de ser a continuação do recurso aos fundos estruturais, administrado por Programas Operacionais que, ao longo do tempo, tiveram diversas designações.

Nome do programa	Quadro Comunitário de Apoio – QCA	Período de vigência
CIENCIA	I	1990-1993
STRIDE-PORTUGAL	I	1991-1993
PRAXIS XXI	II	1994-1999
POCTI	III	2000-2004
POSI	III	2000-2004
POCI2010	III	2005-2006
POS_C	III	2005-2006
PEDIP	I	1988-1993
PEDIP II	II	1994-1999
POE/PRIME	III	2000-2006

QUADRO XVIII
Programas Operacionais

O **Programa CIENCIA** (Criação de Infra-Estruturas Nacionais de Ciência, Investigação e Desenvolvimento) foi o primeiro programa financiado por fundos estruturais aplicados à I&D. Estabeleceu como objectivos:

- Manter o ensino superior português em permanente actualização e inserir mais profundamente o sistema universitário nas redes mundiais de produção e circulação do conhecimento científico. [...]
- Apoiar o processo de modernização e diversificação do aparelho produtivo português para inovar nos produtos e nos processos dos

No território português existem laboratórios naturais de grande valor para o estudo de fenómenos de relevância internacional

principais sectores produtivos existentes e alargar a prazo o campo de actividades internacionalmente competitivas e com mais forte intensidade tecnológica, quer na indústria, quer nos serviços, numa perspectiva de meta «industrialização» que marcará o nível e o modo das relações económicas internacionais. [...]

- Desenvolver a capacidade nacional de participar no estudo de fenómenos ou meios naturais de relevância internacional uma vez que se encontram no território português laboratórios naturais de grande valor como são os Açores, para a sismologia, e a Madeira para os estudos das águas profundas e da biodiversidade; bem como levar a cabo a identificação, avaliação e conservação dos recursos naturais que mais distinguem o País no contexto europeu. [...]
- Reforçar a capacidade do País para participar nos programas de I&D internacionais e, nomeadamente, nos programas europeus e, nesse processo, acelerar o seu próprio desenvolvimento científico e tecnológico e criar novas oportunidades de relacionamento europeu, quer na área empresarial quer na universitária. [...]
- Criar novas oportunidades de cooperação com países exteriores à Europa com quem Portugal tem longa tradição de relacionamento, designadamente os Países de Língua Oficial Portuguesa e aqueles com quem mantém relações privilegiadas em matéria de Ciência e Tecnologia.

O **Programa STRIDE-PORTUGAL** foi o resultado de uma candidatura nacional a uma iniciativa comunitária visando o desenvolvimento científico e tecnológico, financiada pelo FEDER. Foi concebido como complementar do Programa CIENCIA, tendo em vista potenciar o esforço de investimento realizado e a realizar no seu âmbito.

Parques de C & T criados em Lisboa e no Porto

Pela primeira vez, no âmbito do STRIDE foram financiados projectos de investigação obrigatoriamente liderados por empresas, e apoiou-se a implementação dos Parques de Ciência e Tecnologia de Lisboa e Porto, iniciados no Programa CIENCIA.

O **Programa PRAXIS XXI** situa-se na continuidade dos programas anteriores.

A estratégia delineada deveria conduzir a que, no final do século, o volume de despesas de I&D atingisse entre 1,2 e 1,5 % do PIB o que não se

concretizou. Em 2006 este valor é ainda 0,8, podendo-se prever que se atinja finalmente a meta de 1% do PIB dentro de dois anos.

Quanto aos Programas Operacionais cronologicamente mais próximos, apresentam-se os objectivos dos mais recentes, até porque o **POCI2010** e do **POS_C** pouco se afastam, nos seus propósitos, dos programas que os antecederam, o POCTI e o POSI.

Objectivos principais do POCI2010:

- Articular e desenvolver sinergias entre o Ensino Superior e o Sistema Científico;
- Reforçar o potencial resultante da articulação entre o Sistema Científico, Desenvolvimento Tecnológico e de Inovação e o tecido empresarial;
- Promover o papel do conhecimento científico e tecnológico nas políticas públicas e no desenvolvimento regional.

Os objectivos do POS_C enquadram-se nos que constam do Programa Ligar Portugal (<http://www.ligarportugal.pt>), integrado no Plano Tecnológico (<http://www.planotecnologico.pt>) e visam mobilizar a sociedade civil portuguesa para os desafios estratégicos da Sociedade da Informação e do Conhecimento.

Em resumo, pretende-se acima de tudo assegurar que as capacidades disponibilizadas pelas modernas tecnologias de informação e comunicação (TIC) podem ser totalmente aproveitadas para elevar as estruturas sociais e empresariais portuguesas aos níveis de exigência, eficiência, competência e produtividade dos países mais desenvolvidos, posicionando-nos colectivamente como uma sociedade onde:

- o conhecimento é um valor ético, cultural, social e económico fundamental;
- se promove a inclusão social de todos os cidadãos, a colaboração entre pessoas e instituições;
- 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.

A contribuição dos programas de apoio à indústria para o Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) nem sempre é conhecida pelo que importa referi-la, neste contexto.

O **PEDIP – Programa Específico de Desenvolvimento da Indústria Portuguesa**, aprovado no final de 1988 e gerido pelo Ministério da Indústria, criou, no quadro do seu subprograma 1.2 – Infra-estruturas Tecnológicas, um conjunto de entidades com os seguintes objectivos estratégicos:

- Modernização e reestruturação das indústrias tradicionais;
- Intensificação tecnológica das produções;
- Criação de novos produtos com base em novas tecnologias;
- Melhoria da produtividade e da qualidade;
- Melhor aproveitamento e valorização dos recursos naturais;
- Enriquecimento dos recursos humanos.

As actividades destas entidades continuaram a ser apoiadas pelos programas de apoio à indústria que se seguiram: **PEDIP II – Programa Estratégico de Dinamização e Modernização da Indústria Portuguesa** e **PRIME – Programa de Incentivos à Modernização da Economia**.

As infra-estruturas apoiadas pelo PEDIP podiam estar integradas em entidades jurídica, administrativa, técnica e financeiramente autónomas ou constituírem-se como tais. O programa visava a criação e dinamização de entidades, já atrás referidas, dos seguintes tipos:

- **Centros Tecnológicos** para apoiar tecnicamente e no domínio da qualidade, as empresas dos sectores industriais definidos pelo Programa;
- **Institutos de Novas Tecnologias** destinados a articular eficazmente a investigação com a produção, sobretudo em áreas estratégicas de inovação;
- **Centros de Transferência de Tecnologia**, com carácter multi-sectorial, que promovessem a difusão tecnológica nas empresas, principalmente em áreas estratégicas de inovação.

Estas estruturas de interface deveriam satisfazer a várias condições de elegibilidade para acederem aos financiamentos públicos: das quais se salienta a de serem associações entre empresas e associações empresariais ou profissionais e terem participação de entidades públicas, como Laboratórios do Estado, universidades, autarquias ou outros organismos públicos.

Esta tipologia pressupunha atribuições e áreas específicas para cada tipo mas o processo evolutivo revelou a necessidade de flexibilidade relativamente ao seu âmbito de actuação inicial.

Actualmente, identificam-se 36 infra-estruturas de interface distribuídas, na sua maioria pelo litoral do país com particular relevo nas zonas de Lisboa e do Porto, Braga e Guimarães. No interior, existem apenas quatro situadas em: Covilhã, Castelo Branco, Borba e Évora. Não existem em Trás-os-Montes, Alto Douro, Beira Alta, Baixo Alentejo, Algarve e Madeira. Os Açores contam com um Instituto de Novas Tecnologias. A lógica da distribuição regional obedece à existência de mercado, proximidade de centros de saber fornecedores de quadros técnicos especializados e de tecnologia em proporções que variam consoante o tipo de infra-estrutura. A maioria destas entidades apresenta uma evolução altamente positiva, com forte impacto nos sectores de actividade em que estão inseridas.

O balanço positivo da última década e meia permite concluir que a escolha de utilização dos fundos estruturais europeus parece ter sido uma aposta ganha.

Como se depreende da leitura dos objectivos dos sucessivos programas, há continuidade na política prosseguida neste sector. Por seu lado, a comunidade científica continuou a responder positivamente ao esforço de investimento, o que parecia ser a uma combinação quase perfeita. Todavia, esta dependência exigiu e continua a exigir um preço elevado a ser pago pelas instituições gestoras e pelas beneficiárias, preço esse que passou pela ratificação, por parte das autoridades comunitárias, do cumprimento dos regulamentos em vigor. De salientar as alterações introduzidas em contínuo, sempre no sentido da maior burocratização do sistema, com a aplicação dos fundos verificada ao pormenor, sem margem para qualquer tipo de flexibilidade.

Um outro aspecto que não se pode deixar de referir é a ausência formal de avaliação do impacto das políticas dos chamados programas operacionais e dos inúmeros subprogramas estabelecidos no âmbito destes, na evolução da sociedade e da economia. São feitas avaliações em termos de execução financeira mas não de eficácia relativamente aos objectivos que os justificaram. Esses exercícios constituem elementos fundamentais para a correcção de políticas e práticas instaladas.

Ausência formal de avaliação do impacto das políticas dos Programas Operacionais na evolução da sociedade e da economia

Para o próximo Quadro Comunitário de Apoio (IV), Portugal conseguiu assegurar a continuação do financiamento através dos fundos estruturais, apesar da competição dos países recém-ingressados na União Europeia. Citando a própria Comissão Europeia:

«O alargamento para 25 Estados-Membros altera os equilíbrios socioeconómicos. A superfície da União aumenta 23%, a sua população 20% e a riqueza apenas cresce 5%. O PIB médio per capita da União Europeia diminui 13% e as disparidades regionais duplicam. Em Julho de 2004, a Comissão Europeia adoptou sete propostas legislativas relativas ao futuro da política regional. Com uma dotação de 336,1 mil milhões de euros, esta política passaria a constituir a principal rubrica do orçamento (um terço do mesmo). A União Europeia deverá concentrar a sua acção nos problemas cruciais do desenvolvimento, adequar-se melhor às orientações estratégicas de Lisboa e de Gotemburgo e ser parte integrante da aplicação da estratégia europeia para o emprego.»

A IRLANDA

A Irlanda, aquando da entrada de Portugal para a então Comunidade Económica Europeia (CEE), em 1986, era um país com uma economia atrasada em relação aos demais países, disputando com a Grécia os últimos lugares das tabelas comparativas dos indicadores de desenvolvimento dos membros da CEE. Hoje, a Irlanda é uma das economias mais competitivas da Europa. Vamos analisar o que mudou ao longo destas duas décadas.

Vários factores contribuíram para esta evolução destacando-se as políticas económicas de atracção de investimento estrangeiro e de uti-

lização dos fundos estruturais europeus (a Irlanda era considerada uma região de Objectivo 1, ou seja, região cujo rendimento *per capita* é inferior a 75% da média comunitária), a política educativa que operou uma extensa reforma do sistema educativo e de formação profissional e, mais recentemente, o crescente investimento em investigação e em tecnologias.

Políticas de educação e formação de recursos humanos

A partir dos anos 70 e em particular na década de 90, foram elaborados diversos documentos com vista à reforma de todos os níveis de ensino, eliminando as desigualdades no acesso à educação e combatendo o absentismo. Foram igualmente desenvolvidos esforços no sentido de alargar os programas de formação profissional e reciclagem, quer em instituições do Estado, quer nas empresas. Uma parte substancial destas acções, que se destinavam a combater a elevada taxa de desemprego entre os jovens, foram financiadas por fundos estruturais europeus. A aposta na educação implicou obviamente um aumento substancial na despesa pública com a educação, de 70%, entre 1997 e 2001. O financiamento atribuído ao ensino nas escolas resulta de duas parcelas, uma que é função do número de alunos e outra que se destina a programas de combate à exclusão social dos economicamente mais desfavorecidos e dos que têm necessidades educativas especiais.

Além disso, foi introduzido o princípio da educação ao longo da vida que pressupõe o retorno à escola para actualização de conhecimentos ou adaptação a novas funções.

A qualidade do ensino tem sido uma preocupação ao longo de todas as reformas que têm sido coordenadas por organismos dos ministérios com a tutela da educação. Nessa perspectiva são avaliados: currículos escolares, escolas e professores. Todo este processo foi desenvolvido em diálogo com as estruturas representativas tendo dado origem a documentos orientadores como o *Teaching Council Act* e a estruturas como o *Teaching Council* que é suposto zelar pela avaliação dos professores e da respectiva formação além de elaborar o código de conduta para estes profissionais.

Qualidade do ensino monitoradas pela avaliação de currículos, escolas e professores

Níveis	Ciclos	Idades	Estabelecimentos de ensino	Avaliação/ /Certificação	Observações
Primeiro		4-11	Escolas maioritariamente privadas financiadas pelo Estado	A partir de 1999 inclui tecnologias de informação. Avaliação valorizada	Gratuito. Só obrigatório a partir dos 6 anos
Segundo	<i>Junior Cycle</i> , 3 anos	12-14	<i>Secondary Schools</i> (57%), geridas por entidades religiosas	<i>Junior Certificate</i>	Formação académica
			<i>Vocational Schools</i> (28%), do Estado		Formação profissional
Segundo	<i>Senior Cycle</i> 2 a 3 anos	14-16	<i>Comprehensive and Community Colleges</i> (15%)	<i>Leaving Certificate</i>	Formação mista
				<i>Leaving Certificate Vocational</i> ¹ <i>Leaving Certificate Applied</i> ²	
Pós-secundário	Formação Profissional	>17	Programas de formação em instituições próprias ou nas empresas	<i>Post Leaving Certificate Vocational Education</i>	Formação profissional
Terceiro	Universitário	>17	Universidades	Graus académicos	Autonomia universitária
	Não-universitário		<i>Institutes of Technology</i> (desde 1998)	Certificados ou graus (consoante o nível)	Curriculos dos cursos avaliados por comissões que incluem os parceiros sociais

QUADRO XIX

Sistema de Educação na Irlanda

¹ Desde 1994, inclui disciplinas ligadas à actividade empresarial.

² Criado em 1995, para alunos que não querem seguir para o ensino superior. Tem carácter prático, avaliação contínua e os alunos vão directamente para o mercado de trabalho ou para programas de *Post Leaving Certificate Vocational Education*.

É de salientar a preocupação social no financiamento quer das escolas quer dos alunos, com a abolição tendencial de propinas e garantia de igualdade de acesso ao ensino não obrigatório por parte dos mais desfavorecidos e dos que têm dificuldades especiais. No quadro XIX sintetizam-se as características dos diferentes níveis de ensino.

A *Higher Education Authority* é o órgão de planeamento e desenvolvimento da educação e investigação. Tem poderes de aconselhamento em todo o sector da educação de terceiro nível. Além disso, é o organismo de

financiamento das universidades e de um conjunto de instituições de ensino superior, estando em curso o alargamento a todos os institutos de tecnologia. Tem como funções:

- promover o desenvolvimento do ensino superior;
- manter a vigilância da oferta e da procura do ensino superior;
- apoiar e coordenar o investimento público no ensino superior e preparar as propostas para esse investimento;
- atribuir às universidades e outras instituições de ensino superior os fundos votados para o efeito;
- promover a igualdade de oportunidades e a democratização do ensino superior.

Relativamente às universidades, a HEA tem ainda a responsabilidade de elaborar:

- planos de desenvolvimento estratégico;
- procedimentos de controlo de qualidade;
- políticas de igualdade de oportunidade e respectiva implementação.

As universidades gozam de autonomia na definição dos cursos e na atribuição de graus.

O investimento no Ensino Superior tem sido de molde a garantir os compromissos assumidos pelo Governo no que diz respeito ao acesso e à qualificação da mão-de-obra jovem para combater a exclusão social e o desemprego.

A introdução da aprendizagem ao longo da vida veio apoiar a requalificação da mão-de-obra a fim de evitar o desemprego por incapacidade de adaptação a novos postos de trabalho. As universidades, chamadas a tomar parte neste programa, foram automaticamente envolvidas na transformação económica do país tomando consciência das competências necessárias a essa evolução. Estes programas foram fortemente financiados pelos fundos estruturais europeus.

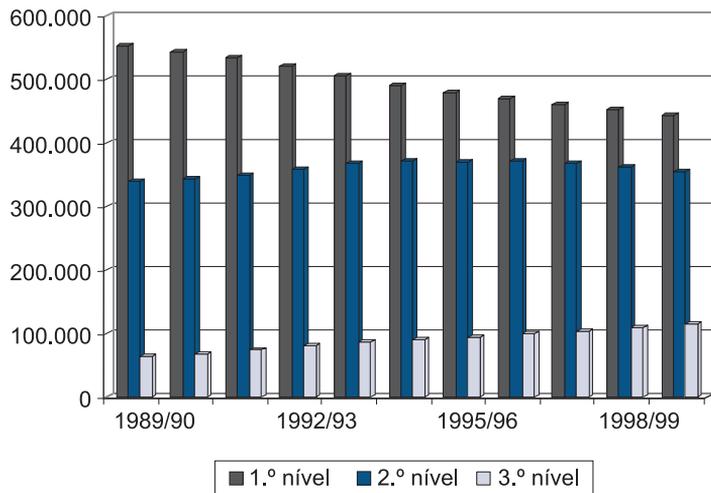
Vale a pena analisar a evolução em números da passagem dos alunos pelo sistema de ensino:

No gráfico XIX, apresenta-se o número de alunos por nível de ensino, onde se pode observar que, apesar do número de alunos do primeiro nível diminuir substancialmente entre 1989 e 1999, em consequência da diminuição do crescimento demográfico, o do segundo nível só apre-

Aprendizagem ao longo da vida evita o desemprego por incapacidade de adaptação a novos postos de trabalho

senta ligeiro declive a partir de 1996 e o terceiro nível mantém o crescimento ao longo de todo o intervalo de tempo. Isso quer dizer que o número de alunos que acedem ao nível mais elevado foi aumentando ao longo do tempo.

GRÁFICO XIX
Número de alunos, por nível de ensino



Fonte: EUROSTAT.

Políticas de ciência e tecnologia

Sector das tecnologias foi responsável por cerca de 2/3 das exportações, mas era dominado por empresas estrangeiras

Após a adesão à CEE, em 1973, a Irlanda procurou desenvolver a sua economia criando condições atractivas para o investimento estrangeiro. O acesso ao mercado livre, bem como a existência de mão-de-obra qualificada e relativamente barata e, ainda, a língua inglesa, contribuíram para o aumento significativo do número de empresas estrangeiras, nomeadamente americanas, instaladas na Irlanda. Posteriormente, o governo passou a apostar na atracção de empresas de alta tecnologia, que chegaram a ser responsáveis por cerca de dois terços das exportações da Irlanda. Contudo, a indústria nacional não beneficiou com esta política, sendo o sector das altas tecnologias dominado por empresas estrangeiras. Após várias tentativas falhadas de inverter a situação, através de medidas preconizadas em análises feitas por peritos e expressas em documentos oficiais, surgiu, em 1985, um relatório da OCDE que apontava para a urgência de investir em recursos humanos qualificados e para a necessidade de serem

tomadas medidas para melhorar a capacidade de gerar tecnologias e inovação por parte das empresas, bem como de criar um órgão de apoio ao desenvolvimento tecnológico por parte do Estado. Na sequência deste relatório, foi criada a EOLAS, uma agência cuja missão era desenvolver o programa nacional de ciência e tecnologia, e o Ministério da Ciência e Tecnologia, demonstrando a crescente importância deste sector na sociedade e na economia. Vários relatórios produzidos ao longo da década de 90, foram acentuando a necessidade de aumentar a despesa em investigação e desenvolvimento e conduziram à adopção de várias medidas de entre as quais salientamos o financiamento de projectos de investigação em parceria, a formação avançada de pessoal para a investigação e os incentivos fiscais às empresas com actividades de I&D. Foram criadas novas estruturas de apoio tais como a *Enterprise Ireland* que se destina a promover a investigação científica nas empresas e reforçar o papel da *Industrial Development Agency* (IDA) na atracção de empresas de alta tecnologia estrangeiras. A partir de meados da década de 90 foi notório o desenvolvimento da investigação, particularmente no sector industrial e empresarial que, em resultado do investimento feito, passou de 11 milhões de euros em 1994 para 32,8 em 1996, tendo, entre 1997 e 1999, o aumento sido de 40%. Este financiamento sustentado ao longo destes anos foi maioritariamente suportado por fundos estruturais europeus que implicaram uma política de avaliação regular de resultados relativamente às políticas empreendidas. Cerca de um terço deste investimento foi destinado à melhoria dos recursos humanos.

Ainda a partir da década de 90, verificou-se um reforço do apoio financeiro à investigação que é distribuído através de conselhos sectoriais e pela *Science Foundation Ireland*. A investigação no ensino superior é maioritariamente financiada pelo Estado apesar das tentativas para estabelecer ligações à indústria. Em 2006, a Irlanda gasta 1,88% do PIB com a investigação mas está empenhada em atingir a meta dos 3% estabelecida na «Estratégia de Lisboa».

Em 2000, foi elaborado o segundo Plano Nacional de Desenvolvimento que estabelece como prioritárias as áreas das tecnologias de informação e comunicação e as biotecnologias. Em 2001, a despesa total em I&D ainda representava 1,4% do PIB situando-se abaixo da média da União

Utilização de fundos estruturais europeus para desenvolver a I&D nas empresas na década de 90

Plano prevê para 2010 que 60% da despesa em I&D seja destinada ao sector privado

Europeia (1,93%) e da OCDE (2,33%), apesar de ter vindo a crescer nas últimas décadas. No sentido de manter a economia competitiva e atingir as metas estabelecidas na «Estratégia de Lisboa», o Plano prevê para 2010 uma despesa de 2,5 mil milhões de euros em I&D, dos quais 1,5 se destinam ao sector privado.

A FINLÂNDIA

No sítio da Internet *Virtual Finland: your window on Finland* pode ler-se: «O período da história da Finlândia, talvez o de maior sucesso, começou em 1995. Por coincidência, este foi também o ano em que a Finlândia aderiu à União Europeia. Gabar-se de si próprio é um hábito muito pouco finlandês, pelo que a história de sucesso da Finlândia foi raramente referida nos *media* finlandeses. O relatório da OCDE sobre a Finlândia, publicado em Maio de 2006, pelo contrário, não mostra contenção: O crescimento durante a última década foi dos mais fortes na OCDE, suportado por uma forte inovação e por elevados resultados em educação.» (tradução dos autores).

As políticas nacionais de ciência, tecnologia e inovação são formuladas pelo Conselho de Política de Ciência e Tecnologia que funciona sob a tutela do Primeiro-ministro. Os organismos responsáveis pela execução da política de Ciência e Tecnologia são o Ministério da Educação e o Ministério do Comércio e da Indústria. O Ministério da Educação tem a seu cargo os assuntos relacionados com educação e formação, política de ciência, instituições de ensino superior e Academia da Finlândia. O Ministério do Comércio e da Indústria trata de assuntos relacionados com as políticas industrial e de tecnologia, a Agência Nacional de Tecnologia (*Tekes*) e o Centro de Investigação Tecnológica da Finlândia (*VTT*). Aproximadamente 80% do orçamento do governo para a investigação são canalizados através destes dois ministérios.

O documento *Building on Innovation: priorities for the future*, publicado em Dezembro de 2005 pela *Tekes*, ilustra claramente a situação da Finlândia. Citamos, traduzindo um conjunto de parágrafos em que se afir-

ma: «O futuro da Finlândia está no conhecimento e na competência, particularmente nas empresas baseadas no conhecimento e nos respectivos renovação e crescimento [...]. A renovação baseia-se em desenvolvimento, gestão e uso do conhecimento e da competência e em áreas prioritárias claramente definidas.»

Mais adiante pode ler-se: «Uma abordagem orientada para as empresas acelera a exploração prática dos resultados da investigação e estimula actividades inovadoras. Associada à competência empresarial acelera a renovação do tecido empresarial finlandês. As empresas *start-up* são desafiadas a crescerem, as empresas em crescimento a lutarem por uma posição de liderança no mercado global e as grandes empresas a renovar-se. A necessidade de competências empresariais também desafia as universidades a estabelecerem novas formas de cooperação com o sector empresarial.»

E, finalmente, o parágrafo: «Os pontos fortes da Finlândia são conhecimento das tecnologias e competência que nos permitem construir inovações orientadas para o consumidor. Estamos na melhor posição de sempre para tirar partido das competências tecnológicas para melhorar o nosso bem-estar. Necessitamos da cooperação nacional e internacional, assim como de uma atitude favorável à renovação e à flexibilidade dos sistemas e das estruturas. Também precisamos de empreendedorismo e incentivos para a sociedade em geral, tanto para o sector dos negócios como para indivíduos.»

Os textos citados ilustram bem o posicionamento da Finlândia face aos desafios da globalização e às exigências crescentes duma sociedade desenvolvida.

Os pontos fortes da Finlândia são conhecimento das tecnologias e competência

Políticas de educação e ciência

A política de Educação e Ciência da Finlândia valoriza a qualidade, a eficiência, a igualdade e o carácter internacional da ciência e promove a competitividade da próspera sociedade finlandesa. O desenvolvimento sustentado da economia continua a ser considerado a melhor via para assegurar o futuro do bem-estar cultural, social e económico da nação.

Os princípios básicos da política de Educação e Ciência da Finlândia estão em linha com a Estratégia de Lisboa definida pela União Europeia.

Os direitos fundamentais relativos à educação estão inscritos na Constituição da Finlândia. Todos os residentes na Finlândia têm garantia de iguais oportunidades de acesso à educação e de desenvolvimento pessoal de acordo com as respectivas capacidades e necessidades independentemente dos seus recursos financeiros. A educação pré-primária e a escolaridade obrigatória são gratuitas por lei assim como qualquer ensino ou formação conducente a uma qualificação, mesmo a nível de pós-graduação.

Nas prioridades do desenvolvimento educacional, merecem especial relevo a internacionalização, a qualidade e a eficácia da educação, da formação e da investigação.

As prioridades do desenvolvimento educacional são comuns à maior parte dos países, merecendo especial relevo a internacionalização e a qualidade e a eficácia da educação, da formação e da investigação.

A aprendizagem ao longo da vida é um aspecto que perspassa todas as políticas relacionadas com ensino e formação de forma a garantir igualdade de oportunidades de educação e elevado nível educacional da população em geral. Esta política pretende que todos tenham capacidade de aprendizagem e oportunidades para desenvolverem os seus conhecimentos e as suas capacidades, em qualquer idade ou ambiente.

Com este objectivo, existem programas de educação e de formação orientados para a obtenção de qualificações, para o grupo etário dos jovens com idade compreendida entre 16 e 21 anos e há medidas para aperfeiçoar e actualizar as competências dos adultos.

No quadro XX sintetiza-se o sistema educativo e de formação finlandês.

Níveis	Ciclos	Idades	Estabelecimentos de ensino	Avaliação/ /Certificação	Observações
Basic education	Pré-primária	Até aos 6 anos	Ensino de manhã Actividades à tarde	-	Gratuito e para todas as crianças
	Educação Básica (9+1* anos)	7-16 anos	<i>Comprehensive Schools</i>	-	Gratuito e obrigatório para todos
Upper secondary education	<i>General upper secondary education</i> (3 anos)	17-20 anos	<i>General Upper Secondary Schools</i>	Matriculation Examination	Possibilidade de entrar no mercado de trabalho

Upper secondary education	<i>Vocational upper secondary education & training (3 anos)</i>	17-20 anos	<i>Institutos vocacionais e aprendizagem</i>	Qualificações profissionais	Formação profissional
Post secondary	<i>Nontertiary education</i>	20 anos	Experiência laboral	Especialista Qualificações profissionais	Qualificações adquiridas no local de trabalho
Higher education	Universitária (3+5 anos)	20-25 anos	<i>Universidades</i>	Bachelor's degree	Autonomia universitária
				Master's degree	
	Não-universitária (3+1 anos)	20-25 anos	<i>Institutos politécnicos</i>	Polytechnic Bachelor's degree	O Polytechnic Master's degree exige 3 anos de experiência laboral após o Bachelor's
			Polytechnic Master's degree		
	Universitária	>25 anos	<i>Universidades</i>	Doutoramento	Qualquer dos Master's anteriores dá acesso

* Ano adicional facultativo para melhoria de notas e definição do plano de carreira a seguir.

QUADRO XX
Sistema de Educação na Finlândia

Vale a pena analisar brevemente como funciona o sistema educativo a fim de compreendermos como são alcançados os objectivos das políticas finlandesas que produzem os excelentes resultados que todos conhecemos.

A Educação Pré-primária, embora seja facultativa, é frequentada praticamente por todas as crianças. Os métodos utilizados incluem jogos, exercícios físicos, resolução de problemas e realização de experiências concretas e visam o desenvolvimento global da criança. A duração diária é de quatro horas (manhãs). As crianças são ocupadas com outras actividades extra-escolares organizadas durante a tarde.

Aos sete anos de idade, as crianças finlandesas vão para a *Comprehensive school*, ou seja, Educação Básica. Estes nove anos de escolaridade são obrigatórios e iguais para todos alunos. Não atribuem qualquer qualificação específica, apenas um *Leaving certificate* que dá acesso a todos os tipos de *Upper secondary education* e de formação profissional.

Um ano escolar tem 190 dias. A duração máxima do dia escolar é de cinco aulas nos dois primeiros anos e de sete nos seguintes, perfazendo 19 a 30 horas por semana, consoante a idade dos alunos.

As matérias ensinadas, praticamente, não diferem das ensinadas em Portugal. No já referido Programa de Avaliação Internacional de Estudantes (PISA) levado a cabo pela OCDE em 2003, relativamente às capacidades dos jovens de 15 anos em matemática, ciências, leitura e resolução de problemas, a Finlândia ficou nos lugares de topo, muito distanciada da média da União Europeia.

Um dos factores que contribui para a elevada classificação em leitura é a rede de cerca de mil bibliotecas públicas cujos empréstimos, em 2004, ultrapassaram os 100 milhões, representando cerca de 20 empréstimos por habitante.

A rede de 3597 escolas dos ensinos pré-primário e básico cobre todo o país. A dimensão das escolas varia entre 10 e 900 alunos, tendo a maioria entre 300 e 500 alunos.

Terminada a
educação
obrigatória,
95% dos
estudantes
prosseguem os
estudos

Terminada a educação básica obrigatória, cerca de 55% dos alunos seguem para a *General upper secondary education*, 37% a *Vocational education and training* e 3% optam por frequentar um ano adicional de educação básica. Qualquer das duas primeiras opções dá acesso à continuação de estudos nas universidades e nos politécnicos.

O objectivo da *General upper secondary education*, ou seja, a Educação Secundária é formar cidadãos equilibrados e dar-lhes capacidades e conhecimentos necessários à prossecução de estudos mais avançados. Além disso, este nível de educação deve dar aos estudantes as bases para a aprendizagem ao longo da vida e para o autodidactismo.

Os estudantes têm idades compreendidas entre os 16 e os 19 e, normalmente, terminam este ciclo em três anos. Os programas estão organizados em cursos de 38 horas de aulas, em média. O programa completo deste nível de ensino inclui 75 cursos. No final, os estudantes submetem-se ao *matriculation examination* que é nacional. Este exame inclui, no mínimo, quatro testes. O único obrigatório para todos os alunos é o da língua materna (Finlandês, Sueco ou Sami). Os outros três podem ser escolhidos entre uma segunda língua nacional (Finlandês ou Sueco), uma língua estrangeira, matemática e estudos gerais. Também se podem escolher mais de quatro testes.

A maioria das 435 escolas secundárias da Finlândia são geridas pelas autoridades locais mas os conteúdos são definidos pelo governo.

A *Vocational Education and Training* (VET), ou seja, a Formação Profissional proporciona competências profissionais tanto para entrar no mercado do emprego, como para exercer uma profissão individual ou criar um negócio (empreendedorismo). Dirige-se tanto aos jovens que terminam a *comprehensive school* como aos adultos empregados. Os adultos podem estudar em conjunto com os jovens ou podem participar em formação profissional avançada que aperfeiçoa qualificações profissionais iniciais. Existe igualmente VET que não conduz a nenhuma qualificação profissional que apoia jovens e desempregados com dificuldades de entrar no mercado de trabalho.

As qualificações profissionais dão vastas capacidades básicas para as tarefas das respectivas áreas e capacidades específicas de um sector de actividade. Uma qualificação profissional dá acesso a prosseguir estudos em universidades e politécnicos.

A VET é, na sua maioria, dada em estabelecimentos de educação mas a aprendizagem através de estágios é cada vez mais frequente. A instrução é baseada em currículos nucleares estabelecidos em cooperação com o mundo do trabalho e aprovados pelo *National Board of Education* para cada qualificação. Os estabelecimentos de ensino constroem os seus currículos com base nos aprovados.

A VET é dada em oito áreas e atribui qualificações para mais de cem ocupações. Há um total de 116 programas que conduzem a 52 qualificações profissionais diferentes.

Os Finlandeses têm grande consideração pela profissão de professor e apenas uma pequena percentagem dos candidatos a ela são admitidos. A Formação de Professores é feita nas universidades ao nível de mestrado. A formação universitária tem por objectivo dar aos estudantes bases para funcionarem independentemente como professores, instrutores e educadores.

Com esta formação, os professores ensinam todas as matérias dos primeiros seis anos de escolaridade obrigatória. Podem igualmente ensinar na pré-primária e nas actividades extra-curriculares que ocupam manhãs ou tardes, como instrutores.

Apenas uma pequena percentagem dos candidatos a professores é admitida à profissão

O mestrado é também a qualificação requerida para os professores que ensinam matérias específicas do 7.º ao 9.º ano de escolaridade obrigatória (*Lower secondary level*), do segundo nível do ensino secundário (*Upper secondary level*) e dos professores que dão matérias genéricas no ensino vocacional e na formação profissional. Este grau requer 300-350 créditos ECTS (*European Credit Transfer System*) e, além dos estudos das matérias gerais, exige pelo menos 60 créditos ECTS no domínio da pedagogia, incluindo prática de ensino.

Os professores do ensino vocacional são formados em escolas específicas para este ensino, no âmbito dos Politécnicos. A formação exige 60 créditos ECTS que abrangem estudos em educação, pedagogia vocacional e prática de ensino. Fornece conhecimentos e capacidades necessárias para instruir diferentes tipos de alunos e para desenvolver o ensino de forma a dar resposta à evolução das ocupações e do mundo trabalho.

Os professores em exercício de funções podem actualizar as suas competências através da educação contínua. Verifica-se que esta, para além de actualizar as capacidades pedagógicas, promove a satisfação profissional. Esta formação é gratuita e facultativa e a maior parte dos professores frequenta uma acção por ano. Em complemento da formação organizada a nível local, o governo propõe acções de formação, particularmente no domínio da utilização das tecnologias de informação no ensino, mas também noutros domínios tais como matemática, pedagogia virtual, línguas e meios educativos.

A educação contínua, além de actualizar as capacidades pedagógicas, promove a satisfação profissional

Políticas de ciência e tecnologia

As políticas de Ciência e Tecnologia finlandesas caracterizam-se por um desenvolvimento a longo prazo de conhecimento e *know-how*. Embora se articulem, são da responsabilidade de ministérios diferentes, como referido anteriormente. A situação evoluiu, gradualmente, de avaliações separadas das diferentes componentes para uma abordagem abrangente que considera produtores e utilizadores de conhecimento como uma entidade única a que chamou **sistema nacional de inovação**.

A **política finlandesa de ciência**, da responsabilidade do Ministério da Educação e Ciência, tem como objectivo aumentar o nível de qualidade, assegurar a cobertura, aperfeiçoar o impacto social e promover a penetração internacional da investigação científica finlandesa.

Os objectivos-chave e as prioridades da política científica finlandesa são:

- Levar a cabo um aumento substancial no financiamento da investigação e manter a percentagem do PIB dedicada a I&D no topo a nível mundial. Os fundos adicionais serão destinados ao reforço da investigação fundamental, da formação de investigadores e das infra-estruturas, à promoção das carreiras de investigação e ao aumento da inovação social;
- Organizar o desenvolvimento de centros de excelência;
- Promover o *networking* na investigação, a nível nacional, europeu e internacional no âmbito dos Programas europeus de investigação, de outros esquemas internacionais de investigação e de cooperação bilateral;
- Apoiar a investigação, particularmente em campos relevantes para indústrias e serviços de conhecimento intensivo, tais como a biotecnologia;
- Intensificar a cooperação entre utilizadores do sistema de investigação, os resultados da investigação e a difusão destes resultados;
- Promover a comercialização dos resultados da investigação, a criação de novas empresas e a utilização dos resultados da investigação e da tecnologia;
- Fornecer dados para a análise do impacto e para a avaliação do estado e do desempenho do sistema de investigação.

A **política tecnológica finlandesa**, da responsabilidade do Ministério do Comércio e Indústria, está concebida para reforçar a competitividade das empresas de tecnologia. O progresso tecnológico é utilizado para criar novas oportunidades de negócio e promover o crescimento dos já existentes. A política tecnológica é uma componente essencial da política industrial.

A política tecnológica é uma componente essencial da política industrial

Os objectivos da política tecnológica finlandesa são:

- Desenvolver o sistema nacional de inovação com a meta de gerar novo conhecimento e promover a produção de bens e serviços de base tecnológica;
- Aumentar e tornar expedita a utilização dos resultados crescentes da investigação e promover a emergência e o crescimento de novas empresas;

- Levar a cabo um aumento substancial do financiamento público em I&D, na comercialização de resultados no sector dos serviços e em novos domínios produtivos, e para promover o desenvolvimento sustentável da inovação;
- Apoiar o desenvolvimento regional através da tecnologia;
- Avaliar regularmente o desempenho e o impacto da política tecnológica;
- Mostrar o papel da investigação na mudança tecnológica e na inovação e o respectivo impacto social;
- Assegurar que a infra-estrutura tecnológica, a política nacional de qualidade e o sistema tecnológico de segurança estão conformes com os padrões internacionais e promover a competitividade dos negócios;
- Disseminar, junto dos decisores e do público em geral, informação sobre os resultados e o impacto do financiamento público da I&D.

O facto de a política global ser definida por um órgão sob a tutela do Primeiro-ministro, assegura a competitividade e a articulação entre as políticas de Educação, C&T e Inovação

Analisando os objectivos destas duas políticas ressaltam a complementaridade e a articulação entre elas e a política de educação. O facto de a política global deste sector ser definida por um órgão sob a tutela do Primeiro-ministro garante a coerência, a complementaridade e a articulação entre os dois ministérios responsáveis pelas políticas parcelares.

Num documento de 2005 a *Tekes* define a estratégia para construir o futuro com base na inovação. São definidas prioridades que não são exclusivas da Finlândia mas que assentam nos bons resultados já alcançados com as políticas referidas, sem os quais dificilmente seriam aplicáveis.

A globalização representa uma competição crescente entre mundos de negócios que exige uma renovação estratégica das empresas finlandesas. A Finlândia só pode obter vantagens competitivas através da diferença e do aumento da produtividade. Neste processo, a inovação e a qualidade do ambiente inovador são pontos fortes nacionais; contudo, também é preciso criatividade, empreendedorismo e cooperação nacional e internacional. São igualmente necessárias reformas internas que aumentem a flexibilidade e a rentabilidade. Os modelos que visam o sucesso no futuro salientam a importância do compromisso a longo prazo, a visão, a competência empresarial e a sua estreita relação com as actividades de inovação e o desenvolvimento tecnológico.

A *Tekes* financia e incentiva projectos desafiantes em I&D de empresas, universidades e institutos de investigação, atribuindo metade dos seus fun-

dos aos melhores projectos que dão resposta à procura e a outra metade através de programas em áreas seleccionadas.

Os **motores de mudança** mais importantes estão definidos e aceites internacionalmente:

- Globalização e competição no mundo dos negócios
- Alteração demográfica, desenvolvimento social e valores
- Desenvolvimento sustentado
- Conhecimento, competência e respectiva gestão
- Tecnologia como motor da inovação
- Networking

É igualmente importante definir **áreas prioritárias** (*focus areas*, na terminologia finlandesa). Definem-se dois tipos de áreas prioritárias:

- **Áreas prioritárias aplicadas**, que derivam das necessidades do mercado ou de oportunidades estratégicas e cuja escolha é orientada para o cliente;
- **Áreas prioritárias tecnológicas**, que derivam de poderosas tecnologias emergentes que criam potencial ou apoiam a renovação de sectores e a criação de *clusters*.

A *Teke*s adoptou, desde 2004, áreas prioritárias que foram definidas em cooperação com peritos em negócios e inovação, na Finlândia e internacionalmente. O futuro da economia e da sociedade finlandesas baseia-se na investigação aplicada, tecnologia e competência nestas áreas. Esta selecção de prioridades evidencia a abordagem orientada para o negócio, a inovação, o compromisso a longo prazo e a construção duma forte base de conhecimento da tecnologia. As seis áreas prioritárias são:

- Renovação de produtos e de modelos de negócio;
- Ambiente e energia;
- Saúde e bem-estar;
- Serviços;
- Protecção e segurança;
- Trabalho e lazer.

As áreas seleccionadas definem o âmbito futuro dos programas tecnológicos e do financiamento a longo termo atribuído pela *Teke*s. A implementação destas áreas é feita em cooperação entre empresas, organismos de investigação, universidades e a *Teke*s.

Sumário

- *Cada país tem as suas especificidades e adopta as políticas que melhor compatibilizam as potencialidades dos diferentes sectores com as orientações globais. No Quadro da União Europeia, torna-se necessário comparar o desempenho dos diferentes países relativamente às metas definidas em conjunto e situá-las no contexto global.*
- *A comparação da evolução de outros países com a situação de Portugal torna evidentes os pontos fracos e fortes do nosso desempenho na caminhada para a economia do conhecimento.*
- *Portugal estabeleceu as suas metas relativamente às metas da «Estratégia de Lisboa», de acordo com as suas capacidades. No sector da investigação científica e tecnológica, são expressas no documento «Compromisso com a Ciência para o futuro de Portugal: vencer o atraso científico e tecnológico».*
- *A despesa pública portuguesa em educação, em percentagem do PIB, é superior à média europeia enquanto que a da Irlanda é inferior e a da Finlândia é 10% superior à portuguesa. No entanto, os resultados diferem substancialmente, como ficou patente nos estudos da OCDE sobre a capacidade dos jovens de 15 anos resolverem problemas básicos: a Finlândia ficou em primeiro lugar nas quatro provas, a Irlanda variou entre os 2.º e 11.º, consoante a prova, e Portugal variou entre os 17.º e 19.º, situando-se claramente abaixo da média dos países da OCDE.*
- *Uma sociedade em que os jovens de 15 anos não têm capacidade para utilizar o conhecimento que adquiriram ao longo do percurso educativo não pode contribuir para o clima necessário à inovação, por melhor que seja a política de C&T.*
- *O Plano Tecnológico definido pelo Governo como ponto-chave da política actual tem como objectivo o crescimento da capacidade do País em C&T e define três eixos de acção: Eixo 1 - Conhecimento - Qualificar os Portugueses para a Sociedade do Conhecimento; Eixo 2 - Tecnologia - Vencer o atraso científico e tecnológico; Eixo 3 – Inovação - Imprimir um novo impulso à inovação.*
- *Ao comparar as opções políticas dos países referidos, verifica-se que Portugal não definiu áreas prioritárias para a investigação e desenvolvimento, nem tão-*

-pouco para a formação superior. Esta ausência de indicação, relativamente ao rumo do investimento público, não orienta o sector produtivo quanto ao sentido do investimento privado a fazer. De facto, como já se afirmou, a inovação necessita do sector empresarial para adquirir valor económico e social. Assim, se este não tiver orientações, relativamente aos sectores onde será mais provável que se produza conhecimento novo para o aplicar em produtos e serviços com valor económico, o processo inovador não se completa.

- *A investigação empresarial, ou seja, a que se desenvolve nas empresas, tem impacto reduzido no panorama nacional. Embora quase oito centenas de empresas tenham declarado actividades de I&D, esta, na maioria dos casos, não é feita na empresa («intra-muros»), mas adquirida a outras entidades ou executada por parceiros, no âmbito de projectos financiados por dinheiros públicos, nacionais e europeus.*
- *No processo de transferência para as empresas de conhecimento gerado nas universidades, têm particular importância as instituições de interface universidade/empresa cuja missão é incentivar e facilitar a cooperação entre estes dois sectores, nomeadamente ao promover a criação de empresas com base em resultados obtidos no âmbito da investigação académica. Referimos a Agência de Inovação, de iniciativa governamental, mas outras há, dentro das próprias universidades ou de associações empresariais e financeiras.*
- *A criação, no âmbito do PEDIP das chamadas Infra-estruturas Tecnológicas, com o objectivo de incentivar a inovação nas empresas foi positiva e, ao contrário do que muitas vezes é afirmado, os dados relativos à sua actividade mostram que produzem cerca de seis vezes o investimento, na transposição do conhecimento para o tecido empresarial*
- *Tendo em conta que Portugal gasta o equivalente a 64% da despesa nacional de I&D na compra de tecnologia estrangeira e que os investigadores portugueses têm resultados de valor cada vez mais reconhecido internacionalmente, parece haver ausência de reconhecimento recíproco que estimule ou permita o aproveitamento de sinergias.*
- *No sector da Ciência e da Tecnologia, há uma reestruturação em marcha com vista a criar uma rede de instituições de I&D dotadas de meios financeiros e humanos com dimensão para rentabilizar o investimento. Os bons resultados*

obtidos com a criação dos primeiros Laboratórios Associados mostraram que a agregação de unidades de I&D com interesses afins permite fazer mais e melhor e, portanto, que esse é o modelo a seguir. Por outro lado, as instituições privadas sem fins lucrativos, nas quais se incluem a maioria dos Laboratórios Associados, mas que não se limitam a eles, também têm o seu papel na infra-estrutura de I&D. O Instituto Gulbenkian de Ciência é um exemplo desse tipo de instituições. Por sua vez, a reforma dos Laboratórios do Estado prevê que estes abandonem a compartimentação por ministério para se integrarem em consórcios de investigação, numa perspectiva de complementaridade pluridisciplinar, de forma a adquirirem capacidade de resposta, relativamente aos problemas que se põem ao Governo e à sociedade e que raramente são específicos duma única área científica.

- *No que diz respeito à Comunidade Científica, mercê do esforço que tem vindo a ser feito há mais de uma década, o número de doutorados aumentou substancialmente e a qualidade da produção científica também, como o demonstra o crescimento do número de publicações em revistas internacionais de reconhecida exigência.*
- *Relativamente à média europeia, Portugal apresenta um défice de investigadores em todos os sectores e particularmente elevado no sector empresarial. A taxa anual de crescimento é bastante superior à da média europeia o que permite optimismo relativamente a este indicador*
- *Saliente-se o facto de cerca de 44% dos investigadores portugueses serem mulheres, valor só ultrapassado em alguns dos 10 países que entraram para a União Europeia recentemente.*
- *A introdução da avaliação de instituições e projectos de investigação por peritos estrangeiros muito contribuiu para a melhoria da qualidade da investigação científica nacional, assim como para a respectiva internacionalização.*
- *A mobilidade dos estudantes, sobretudo a nível de pós-graduação e de pós-doutoramento, também deu um contributo importante para a internacionalização.*
- *A participação em redes de investigação nacionais e internacionais constitui uma forma de internacionalização e favorece a inovação.*

- *Tendo em conta a análise feita do desenvolvimento dos países com bom desempenho na economia do conhecimento, podemos definir como motores de mudança para a economia baseada na inovação os seguintes factores:*
 - *Globalização e competição no mundo dos negócios;*
 - *Alteração demográfica, desenvolvimento social e valores;*
 - *Desenvolvimento sustentado;*
 - *Conhecimento, competência e respectiva gestão;*
 - *Tecnologia como motor da inovação;*
 - *Networking.*
- *Os Programas Operacionais (programas financiados pelos fundos estruturais da União Europeia) tiveram um papel fundamental no processo de transformação do sector da ciência e da tecnologia português. O CIENCIA foi o primeiro do sector e exigiu um esforço de adaptação quer da parte da Comissão Europeia, que teve de introduzir alterações nos regulamentos para poderem ser aplicados no nosso país, quer das Instituições e Comunidade Científica que tiveram de conviver com normas rígidas e estranhas à forma de gestão a que estavam habituadas.*
- *Portugal conseguiu assegurar o financiamento através dos fundos estruturais, apesar da competição dos países recém-integrados na União Europeia, para o próximo Quadro Comunitário de Apoio (IV) que abrange o período de 2008-2012.*

4

COMPARAÇÃO DOS DADOS APRESENTADOS

Questões-Chave

- *Em matéria de Educação, quais são os indicadores que evidenciam menor capacidade da sociedade portuguesa para evoluir para uma economia do conhecimento?*
- *No sector da Investigação Científica e Técnica, quais são os aspectos que evidenciam a diferença da situação portuguesa relativamente aos dois países em estudo?*
- *Do ponto de vista político qual é a diferença fundamental entre estes países e Portugal, uma vez que as políticas em si são semelhantes?*

Os casos apresentados ilustram percursos diferentes com o objectivo de atingir metas comuns. Os pontos de partida de cada país em termos de nível de desenvolvimento não são substancialmente diferentes, mas a história, a cultura, o clima e os povos diferem profundamente. Esses são certamente os factores determinantes da capacidade de mudança de cada um.

Ao longo das secções anteriores e nesta mesma, seleccionámos um conjunto de indicadores para tentar entender as razões que levam Portugal a manter-se na cauda da Europa, apesar do apoio financeiro recebido da União Europeia, ao longo de 15 anos, enquanto países como a Irlanda e a Finlândia, mais pequenos que Portugal, sem matérias-primas de grande valor económico e partindo de níveis de desenvolvimento semelhantes conseguiram tornar-se em economias florescentes ocupando lugares de relevo nos *rankings* mundiais.

RECURSOS HUMANOS ALTAMENTE QUALIFICADOS

Já anteriormente se referiu como a educação é um dos factores mais importantes do desenvolvimento.

O gráfico I apresenta a despesa em educação em percentagem do PIB. A fim de balizar os valores dos três países referidos, incluem-se também os Estados Unidos da América, o Japão e a média da União Europeia a 25 países.

Como se observa, a despesa total de Portugal em educação, tanto pública como privada, pouco difere da Finlândia, que é a mais elevada, embora, a despesa total com o ensino superior seja mais baixa. Se acrescentarmos a estes dados a elevada percentagem de abandono escolar durante o ensino básico (> 40%) e o facto de grande parte dos candidatos ao ensino superior não conseguir alcançar os mínimos necessários para entrar na universidade, a situação é ainda mais grave, requerendo uma política enérgica de melhoria dos ensinos básico e secundário e a criação de condições para que os melhores e mais qualificados se fixem no país.

O recente relatório dos peritos da OCDE – «Review of national policies for education – Tertiary education in Portugal, examiners' Report», 2006 –

que fizeram a avaliação do ensino superior em Portugal foi bem preciso nas suas conclusões relativamente às insuficiências do ensino secundário: «[...] As deficiências na qualidade do ensino de terceiro nível estão ligadas aos problemas de qualidade que se encontram ao nível do ensino secundário» (tradução dos autores).

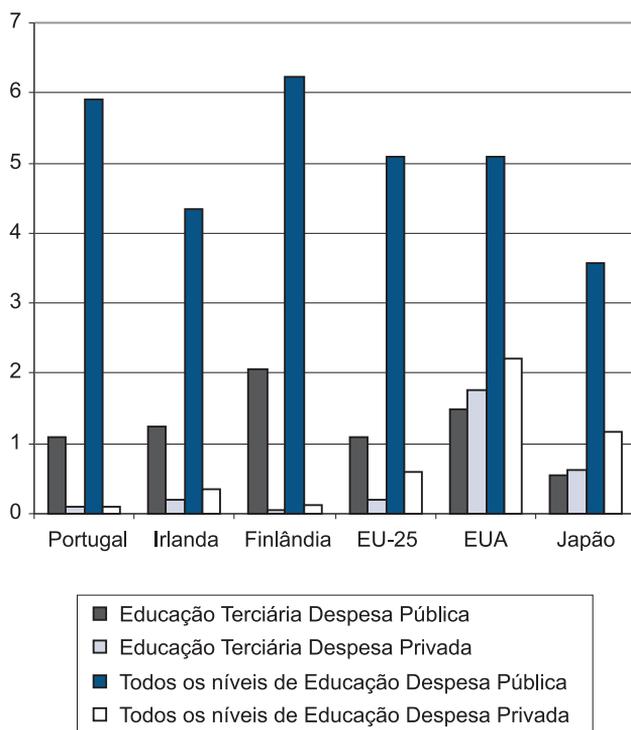


GRÁFICO I
Despesa pública e privada em Educação em percentagem do PIB

Fonte: CE-Eurostat – Key Figures 2005.

Para além do ensino secundário, o que parece distanciar-nos mais de países como a Irlanda ou a Finlândia são aspectos relacionados com a educação básica, designadamente a falta de interesse dos estudantes por matérias fundamentais para a aprendizagem de base tecnológica, como a Matemática, a Física e a Química.

Como foi mencionado antes, o cuidado que a Irlanda e a Finlândia colocam na formação de professores é muito elevado, com processos de avaliação da capacidade docente, perfeitamente institucionalizados e aceites. Por outro lado, a formação docente é longa (300 a 350 créditos na

Em Portugal não há incentivo à actualização de conhecimentos nem avaliação periódica das capacidades lectivas

Finlândia), promovendo uma preparação abrangente que permita aos professores desempenhos em diversas estruturas e níveis de ensino. Em Portugal, a formação de professores, embora institucionalmente estruturada, não tem sido capaz de imprimir ao ensino secundário a qualidade desejada. Por outro lado, não há incentivo à actualização de conhecimentos nem avaliação periódica das capacidades lectivas, ao contrário do que sucede nesses países.

A entrada na formação profissional após o secundário corresponde a uma necessidade de assegurar formação básica sólida e abrangente a todos os cidadãos

Quanto ao ensino de orientação profissional não universitário pode verificar-se que os três países em confronto têm soluções comparáveis, embora com diferenças substanciais no que à Finlândia diz respeito. Em Portugal, as opções profissionais podem ser feitas tanto no ensino secundário, nas escolas vocacionais e profissionais tuteladas pelo Ministério da Educação, entre os 15 e os 18 anos, como no ensino pós-secundário em centros de formação tutelados por vários ministérios, a partir dos 17 anos. Na Irlanda, a formação profissional faz-se a nível pós-secundário (*Post Leaving Certificate Vocational Education*), a partir dos 17 anos. Já na Finlândia, a formação de carácter profissional tem início mais tarde, a partir dos 20 anos na *Nonterciary education*. Esta entrada na formação profissional um pouco mais tarde pode traduzir a necessidade de assegurar formação básica sólida e abrangente a todos os cidadãos antes de os preparar para uma profissão em particular. Também na Finlândia, os estudantes entram na universidade aos 19/20 anos, mais tarde que em Portugal e na Irlanda, onde essa entrada é aos 18 anos. Talvez esta diferença contribua para a maior maturidade dos estudantes à entrada no ensino terciário, com maiores garantias de sucesso na formação, não só porque os jovens estarão mais bem preparados, com devem assumir a sua passagem pelo ensino superior com mais maturidade, depois de ter ultrapassado as diversas etapas do ensino básico e secundário, que somam mais um a dois anos do que em Portugal.

Ainda dentro dos aspectos ligados ao ensino, há duas questões em que Portugal surge como fortemente perdedor e que têm certamente influência marcada na capacidade a nível nacional para o desempenho de funções que exigem formação avançada de recursos humanos. São elas:

- A **taxa de abandono** do sistema educativo à saída do ensino secundário de quase 40%;

- A **percentagem de estudantes do ensino terciário** relativamente à totalidade dos estudantes em todos os graus de ensino de apenas 18,3%.

Se grande parte da população jovem, candidata ao ensino superior, decide abandonar os estudos, contribuindo para a reduzida percentagem de potenciais licenciados, a possibilidade de reforçar a capacidade nacional para o desempenho de actividades altamente especializadas ou exigindo conhecimentos avançados está muito comprometida.

Quanto ao **ensino superior**, e sem querer avançar opiniões sobre um tema que será mais amplamente debatido noutra capítulo desta colecção, talvez se venha a concluir que o País está a pagar o preço de uma política sem definição de prioridades para os jovens licenciados. Todos somos testemunhas dos reflexos que algumas políticas de ensino superior estão a ter actualmente, nomeadamente na escassez de médicos e de enfermeiros. Mas não será só aqui que os resultados têm sido negativos. A ausência de critérios de criação de vagas no ensino superior com base nas disponibilidades de emprego futuro ou na perspectiva de desenvolvimento de novas áreas de actividade económica criou um extenso grupo de licenciados com graves dificuldades de inserção no mercado de trabalho.

Por outro lado, tendo em conta que o nível cultural do país é baixo, faz falta uma informação dirigida à população em geral sobre as carreiras que carecem de profissionais. Os jovens necessitam de orientação e, com frequência, a família não tem capacidade para lha dar. Os Brasileiros fazem passar mensagens deste tipo através das telenovelas, mas em Portugal não se retira partido da enorme audiência que as nossas telenovelas para jovens estão a alcançar para, de forma subtil, lhes passar mensagens de interesse.

Um dos aspectos que é frequentemente apontado como negativo no desenvolvimento económico do País é a ausência de flexibilidade dos sistemas e das estruturas. Nesse capítulo, está em discussão nova legislação laboral, baseada na existente na Dinamarca, que suscita grande reacção por parte dos sindicatos. Neste aspecto, as universidades gozam de uma autonomia de funcionamento que lhes deveria permitir serem líderes, por exemplo, na flexibilização das matérias ministradas nos seus cursos. Escrevemos atrás que a Irlanda introduziu disciplinas ligadas à actividade empresarial nos seus cursos, mesmo nos de formação básica ou média. Ou

Se a população jovem contribuiu com reduzida percentagem de potenciais licenciados, a capacidade nacional para o desempenho de actividades exigindo conhecimentos avançados está comprometida.

Faz falta uma uniformização dirigida à população sobre as carreiras que carecem de profissionais a fim de facilitar a orientação dos jovens por parte as famílias

seja, o sistema de ensino reconheceu que há ferramentas que devem figurar no currículo de qualquer indivíduo que está a ser preparado para o mercado de trabalho. Outro exemplo será o de introduzir nos *currricula* do ensino superior matérias que permitam aos estudantes familiarizar-se com a recolha de informação científica actual e credível no seu campo de formação. De facto, há cerca de 10 anos que a população académica, em Portugal, pode consultar gratuitamente a *Web of Knowledge*, sistema de informação multidisciplinar que permite, através de pesquisa em bases de dados, identificar referências bibliográficas de artigos científicos publicados nas revistas internacionais de maior relevo em todas as áreas científicas. No entanto, a percentagem de alunos que utiliza esta ferramenta é ainda reduzida. A situação mantém-se, mesmo após terem sido estabelecidas ligações através da rede entre as referências bibliográficas e grande número das versões electrónicas das revistas citadas, embora a nível de pós-graduação os estudantes sejam estimulados a usar estes instrumentos. Curiosamente, a pesquisa na Internet é muito incentivada desde o ensino básico e secundário. Neste campo, a formação adquirida será muito importante para permitir distinguir o trigo do joio, numa abundância de informação sem etiquetas de classificação quanto a veracidade e qualidade. Devem ser inúmeros os exemplos que os professores podem citar de ter solicitado aos seus estudantes pesquisas na Internet com resultados, por vezes inacreditáveis, em termos de boa e má qualidade da informação recolhida. A capacidade crítica é fundamental no actual ambiente de superabundância de informação acessível.

A pesquisa na Internet é muito incentivada no ensino básico e secundário, mas é essencial desenvolver a capacidade crítica face à abundância de informação acessível

Como também foi referido atrás, os Portugueses demonstram apetência para as novas tecnologias que trazem evidente melhoria para a sua qualidade de vida, sendo possível que sejamos especialistas na utilização de tecnologia cujo custo de acesso não seja demasiado elevado. Veja-se o exemplo do uso dos telemóveis em Portugal. Não somos fabricantes, embora possa haver alguns componentes produzidos no País. Contudo, somos dos países europeus com cerca de um telemóvel por habitante. Isto demonstra a facilidade com que aderimos às novas tecnologias, delas tirando o melhor partido possível. Quando se estima que o uso de computador pessoal é ainda baixo entre nós, isso deve-se menos ao pouco interesse que a sua utilização desperta, mas mais ao elevado custo que ainda hoje atingem no mercado. Os

computadores actualmente disponíveis trazem consigo tecnologia cada vez mais avançada, podendo desempenhar funções de enorme utilidade, em especial no que se refere às comunicações. O mercado dos portáteis, muito procurados por estudantes do ensino superior, empresários, quadros técnicos superiores de empresas e do Estado, tem crescido de forma muito significativa. Isso tem feito com que os preços não estejam a baixar tanto quanto seria desejável no que se refere a máquinas novas. Contudo, os computadores de séries anteriores que rapidamente ficam obsoletos, estão a ser disponibilizados a custos muito baixos, podendo esta situação ser favoravelmente explorada por particulares ou por entidades que se dediquem a melhorar a formação dos cidadãos em geral em novas tecnologias. Estas são de um modo geral apelativas, mesmo para as gerações mais seniores, que em alguns casos podem ter no computador pessoal uma companhia e uma forma de comunicação com o mundo em geral e com amigos e familiares distantes, insubstituível tanto no custo como na manutenção. Haja a vontade política e da parte das empresas de criar os mecanismos necessários: facilidade de acesso a computadores fora de mercado mas ainda de elevada capacidade, facilidade de acesso à Internet a baixos custos para cidadãos singulares ou organizados em associações que se dediquem à divulgação do uso das novas tecnologias.

Apesar dos constrangimentos financeiros das famílias, a Internet penetrou em casa dos Portugueses, como se pode verificar pelo quadro onde se apresentam dados relativos à UE-25 e a um conjunto de países com os quais nos comparamos frequentemente a fim de nos situarmos. Note-se que a penetração está muito dependente da disponibilidade e do preço das telecomunicações. O facto de o acesso através de telemóvel e ligação de banda estreita apresentar uma percentagem mais elevada do que a média europeia e do que qualquer dos outros países referidos no quadro I, provavelmente, deve-se à forte penetração dos telemóveis em Portugal e destes virem equipados com ligação GPRS e à publicidade para a sua utilização ser estimulante.

Por outro lado, pode dizer-se que a apetência da população pelas novas tecnologias tem sido mais motivada pelo prazer que delas se tira do que por aspectos profissionais, embora estes acabem sendo indirectamente beneficiados.

É politicamente útil aproveitar a apetência dos Portugueses pelas novas tecnologias para generalizar o respectivo acesso a todas as camadas da população

QUADRO I
Acesso doméstico à Internet, 2005 (%)

(1)	Utilizando uma ligação de banda larga	Utilizando um modem e uma linha de telefone normal ou ISDN	Utilizando um telemóvel e uma ligação de banda estreita (WAP, GPRS, etc.)
PT	20	12	9
EL	1	21	1
ES	21	15	2
IE	7	38	2
FI	36	15	-
EU-25	23	26	4

(1) As categorias apresentadas não são mutuamente exclusivas.

Fonte: *Key figures on Europe*. Statistical Pocketbook 2006, Eurostat.

Se analisarmos agora o que se passa relativamente às empresas, verificamos que as Tecnologias de Informação e Comunicação têm uma penetração que não varia muito com os países. Portugal é o que se afasta mais, apresentando uma percentagem inferior de empresas com acesso à Internet e com página ou sítio na Internet. Estes valores estão em consonância com a fraca percentagem de recursos humanos altamente qualificados nas empresas, que sendo conhecedores da importância das tecnologias para a competitividade, sejam capazes de promover o seu uso, quer na produção, quer na gestão, e particularmente no *marketing*.

QUADRO II
As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) nas empresas, 2005 (% do total)

(1)	Acesso à Internet	Acesso à Internet através duma ligação de banda larga	Empresas com página ou sítio na Internet
PT	81	63	37
EL	92	44	56
ES	90	76	43
IE	92	48	60
FI	98	81	76
EU-25	91	63	61

(1) Abrange todas as empresas com 10 ou mais, das secções NACE: D, F, G, H (apenas os grupos 55.1 e 55.2), I, K e O (apenas os grupos 92.1 e 92.2).

Fonte: *Key figures on Europe*. Statistical Pocketbook 2006, Eurostat.

O gráfico II evidencia que a percentagem de recursos humanos altamente qualificados, que está envolvida em actividades de I&D, é bastante reduzida, situando-se bem abaixo da média europeia. Uma das razões que poderá estar na base desta situação é o facto de a carreira de investigador ser pouco atractiva por não proporcionar emprego. Com efeito, sendo as actividades de I&D quase totalmente financiadas pelo sector público e tendo em conta a situação económica que o País vem atravessando, com restrições à contratação de pessoal pago com dinheiros públicos, torna-se evidente que a fixação de investigadores não é fácil, gerando-se uma situação de estrangulamento da contribuição da ciência e da tecnologia para a inovação e, conseqüentemente, para a economia do conhecimento.

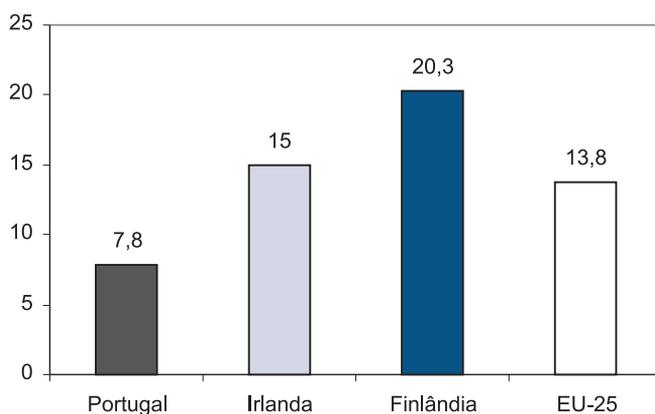


GRÁFICO II
Percentagem de mão-de-obra altamente qualificada, empregada em actividades de I&D, relativamente ao total da população activa, 2003

Fonte: CE-DG Investigação, *Key Figures 2005*.

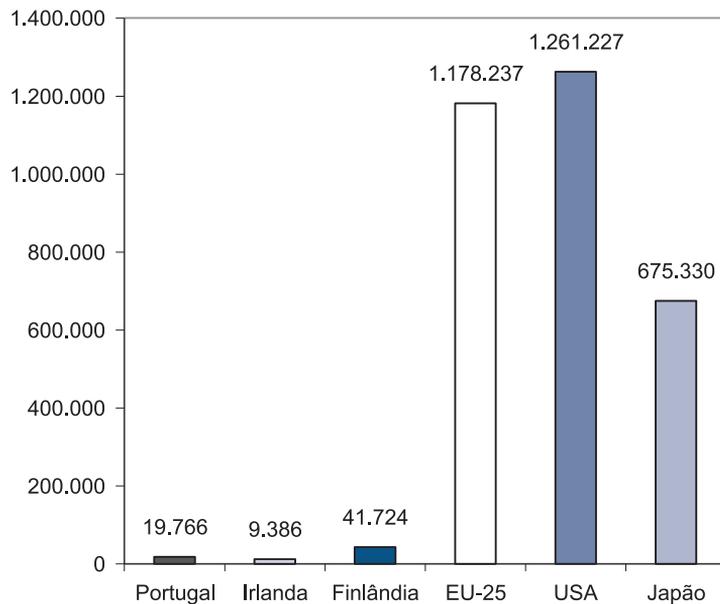
Dados: Eurostat/OECD.

Para tornar completo o quadro comparativo entre Portugal e os parceiros da União que elegemos como modelos, observe-se no gráfico III que, quanto ao número total de investigadores, Portugal parece estar numa posição confortável com mais do dobro dos investigadores da Irlanda e metade dos da Finlândia.

É possível que isso se deva ao facto de Portugal ter considerado, para as análises estatísticas, como sendo investigadores os bolsheiros que actualmente desempenham grande parte das tarefas que a actividade de I&D envolve.

Admitindo essa decisão, Portugal apresenta, conforme se pode ver no gráfico IV, uma taxa de crescimento anual médio aparentemente promissora, como aliás já tínhamos anteriormente comentado a propósito das características da comunidade científica. Esta taxa estaria em linha com o esforço iniciado com os programas operacionais que promoveram a criação de novas unidades de I&D e, mais tarde, dos Laboratórios Associados.

GRÁFICO III
Número total de Investigadores (ETI), 2003



Fonte: Eurostat.

A nossa taxa de crescimento é mesmo superior à da Irlanda, à média da dos países da Europa dos 25, dos EUA e do Japão. A verificarem-se estes valores, o acréscimo de investimento em capital humano dedicado à investigação, condição absolutamente essencial para que as metas de progresso no conhecimento e consequentemente no desenvolvimento tenham possibilidades de virem a ser atingidas, estará a ser assegurado.

Analisando, ainda em termos comparativos, a distribuição dos investigadores por sector de actividade (gráfico V), verifica-se que enquanto Portugal tem os seus investigadores ligados maioritariamente ao ensino superior, sendo muito menor a percentagem do sector empresarial e do Governo, os restantes países apresentam dados que revelam o grande envolvimento do

sector empresarial. Entenda-se por «Governo» o que nas estatísticas da União Europeia é indicado com essa designação e que não corresponde de facto ao Governo da República mas sim à totalidade dos sectores financiados pelo Estado, excluindo o ensino superior.

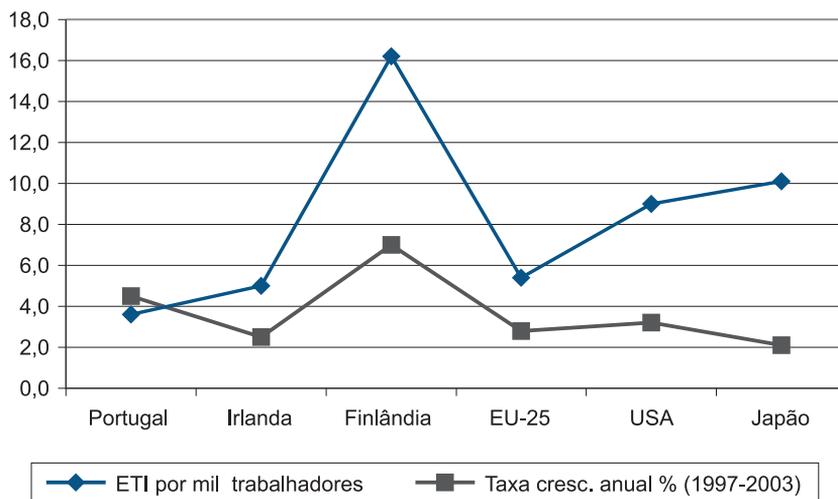


GRÁFICO IV
Investidores (ETI) por mil trabalhadores da população activa. Taxa de crescimento anual médio de ETI (%), 1997-2003

Fonte: EC, DG Investigação (Dados: OECD, Eurostat). Nota: UE-25, valor estimado.

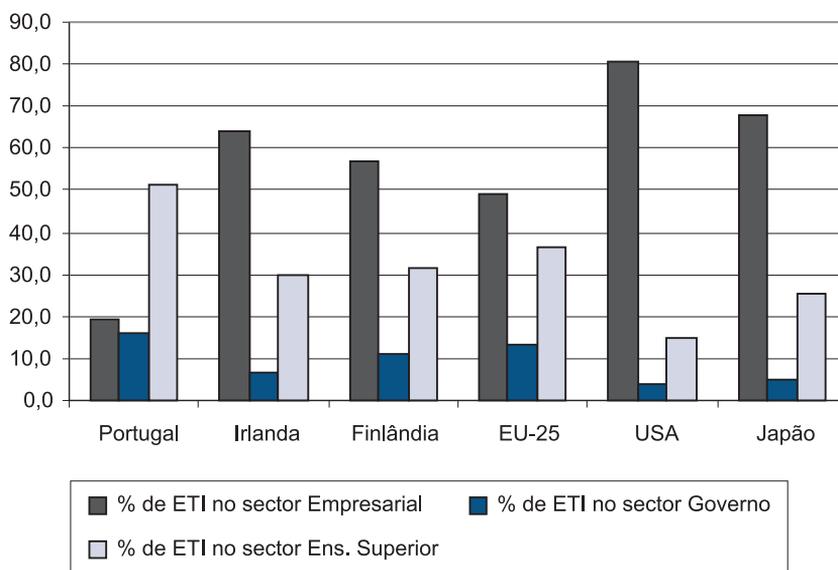
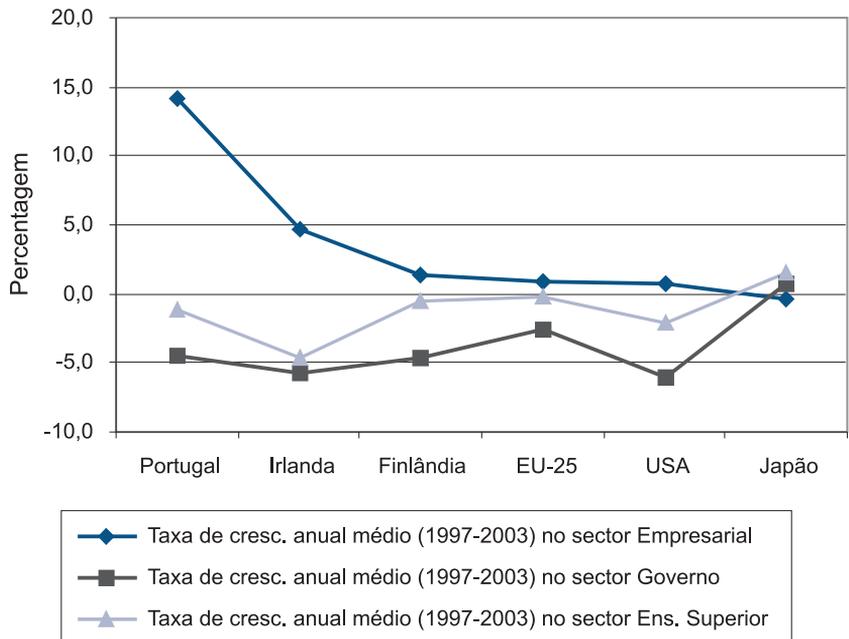


GRÁFICO V
Investidores (ETI) por sector institucional, 2003

Fonte: Eurostat.

Justamente por Portugal ter começado com taxas de emprego científico tão reduzidas no sector empresarial é que a taxa de crescimento anual médio sobe tão marcadamente acima da mesma taxa nos restantes países referidos nos gráficos. O gráfico VI mostra que, no sector do Governo, a nossa taxa de crescimento não difere muito da dos nossos parceiros, o que poderá ser reflexo das políticas actuais de tendência para não estimular o crescimento do sector público.

GRÁFICO VI
Taxa de crescimento anual médio de ETI, por sector institucional, 1997-2003



Fonte: Eurostat.

Há ainda um aspecto a salientar que diz respeito à participação das mulheres na ciência. Já foi afirmado que bastaria que o número de investigadoras igualasse o de investigadores para que a meta da «Estratégia de Lisboa», relativamente ao número de investigadores necessários fosse atingida, na Europa. De facto, mesmo considerando que os dados relativos à intervenção feminina em todas as profissões mostram acentuado crescimento e convergência para o equilíbrio entre géneros, no sector da investigação científica e tecnológica essa situação está longe de ser atingida.

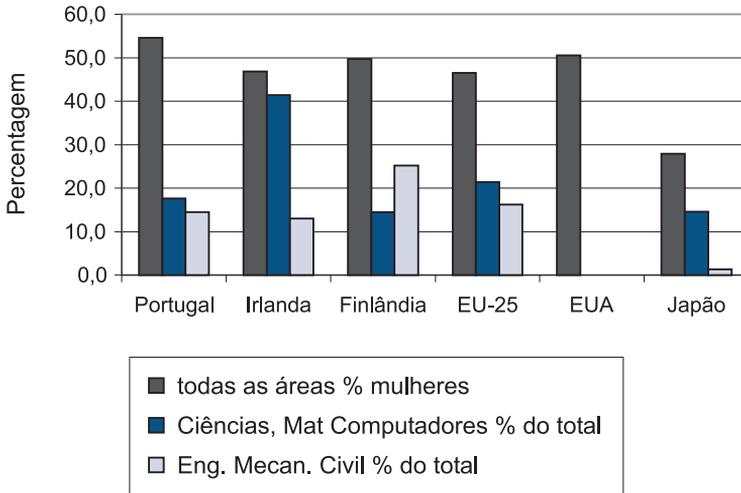


GRÁFICO VII
Estudantes
(mulheres)
de doutoramento, 2003

Nota: Decomposição não disponível para os USA.

Fonte: CE-DG Investigação, *Key Figures 2005*.

Dados: Eurostat/OECD.

Mesmo considerando que a percentagem de estudantes na educação terciária é reduzida, a questão dos baixos números de investigadores deve-se não à falta de candidatos à carreira de investigação mas sim à falta de oportunidades de emprego. De facto, a política de formação avançada de recursos humanos que, desde há vários anos, tem vindo a financiar anualmente cerca de um milhar de novas bolsas de doutoramento, não tem criado as contrapartidas necessárias em termos de criação de postos de trabalho para os recém doutorados e potenciais investigadores. Se não vejamos:

- No sector público, instituições de I&D vêem os seus quadros envelhecer sem que haja novos elementos que continuem os trabalhos em curso, mesmo quando estes são classificados de Muito Bom e Excelente. Há mais de uma década que a investigação se faz, em grande parte, à custa de bolseiros que, aliás, têm feito bom trabalho reconhecido e premiado internacionalmente. No entanto, muitos destes bolseiros de pós-doutoramento estão a chegar aos quarenta anos, sem terem emprego;
- A maior parte do sector empresarial não investe em actividades de I&D, nem tão pouco acredita na mais valia que lhes pode dar a contratação de pessoal altamente qualificado. As tentativas de inserir

doutorados nas empresas não tiveram grande êxito e não foram publicados resultados de avaliação do impacto ou da ausência deste, desses programas;

- O sector privado sem fins lucrativos é demasiado reduzido para alterar a situação, embora conte com instituições de reputação internacional e tenha vindo a aumentar nos últimos anos;
- A Administração Pública, em permanente reforma desde há décadas, não cria lugares para doutorados, nem mesmo nas instituições de ensino superior, não profissionaliza a gestão nos organismos, nem cria mecanismos que permitam valorizar o conhecimento. Apesar das melhorias trazidas pela introdução das novas tecnologias, continua a ter dificuldade em dar resposta satisfatória a grande parte das interações com o sector produtivo e com o cidadão em geral.

Provavelmente, é esta incapacidade de tirar partido do investimento efectuado que nos distingue dos outros países como a Irlanda e a Finlândia, que partiram de situações semelhantes à nossa mas foram capazes de aproveitar os apoios dos Fundos Estruturais para atingir e até ultrapassar os países que financiaram o seu desenvolvimento.

A questão do desaproveitamento da mão-de-obra qualificada não é exclusiva da carreira de investigação, embora aqui se faça sentir de forma acentuada. Claro que há aspectos que podem justificar esta situação e que estão intimamente ligados à fraca expressão do crescimento económico. Mas desde há décadas que se tem sentido falta de visão estratégica e de políticas que a nível nacional permitam desenvolver as áreas carenciadas em desfavor das que se caracterizam por excesso de oferta de formação.

POLÍTICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

A coordenação das políticas de C&T ao nível da União Europeia traduz-se pela adopção de estratégias nacionais que não diferem muito umas das outras, visto terem objectivos semelhantes.

Todavia, os investimentos efectuados em Portugal diferem notoriamente dos da Finlândia e da média da UE-25, como se pode verificar no gráfico VIII.

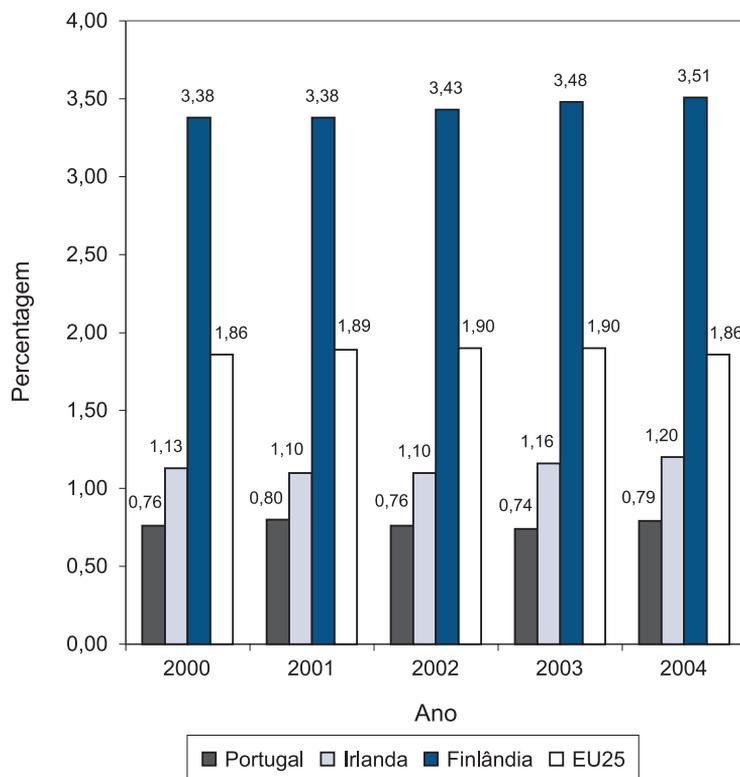


GRÁFICO VIII
Despesa em I&D em percentagem do PIB, 2000-2004

Fonte: OCDE/OECD, Eurostat.

As diferenças também se situam ao nível da execução, que depende de medidas decididas em cada um dos países, de acordo com o respectivo enquadramento económico, social e cultural.

Afinal, os três países-alvo do presente estudo foram beneficiados pelos investimentos dos Fundos Estruturais, em maior ou menor proporção. No entanto, Portugal parece ser o que menos beneficiou de tal investimento, situação que se espera se altere no futuro próximo.

A Irlanda, a partir de 1985, encetou medidas que vieram a dar os seus frutos cerca de uma década mais tarde. A criação de uma agência, a EOLAS, para promoção do desenvolvimento de um plano nacional de ciência e tecnologia e de uma agência para o desenvolvimento industrial, a IDA, terão desempenhado papéis fundamentais para que o «milagre irlandês» fosse possível. Ainda na Irlanda, passados 20 anos desde que os primeiros passos foram dados, continua a haver planos de desenvolvimento que apon-

Na Irlanda, os planos de desenvolvimento que apontam metas e definem estratégias atravessaram sucessivos governos e diversas orientações políticas, ao longo de mais de 20 anos

tam metas e definem estratégias, as quais devem ter atravessado sucessivos governos e diversas orientações políticas.

As políticas nacionais de ciência, tecnologia e inovação são formuladas por um conselho tutelado pelo Primeiro-ministro

Na Finlândia, se o período de maior sucesso da sua história teve início em 1995, a sua preparação terá começado possivelmente uns 10 anos antes, eventualmente na mesma altura em que a Irlanda deu início ao seu processo de desenvolvimento atrás citado. Sucede que, tal como na Irlanda, a definição das políticas nacionais de ciência e tecnologia e inovação são formuladas superiormente por um conselho directamente tutelado pelo Primeiro-ministro e no qual têm assento os ministros da Ciência e da Indústria e Inovação.

O Plano Tecnológico, definindo a política nacional de inovação envolve praticamente todos os ministérios, só surgiu recentemente

Em Portugal, a renovação e o impulso dados à Ciência e Tecnologia tiveram início cinco anos mais tarde que nos outros dois países, a partir dos anos 90. Sucede, porém, que, ao contrário do que sucedeu na Irlanda e na Finlândia, só muito recentemente surgiu, com o Plano Tecnológico Nacional, uma definição clara quanto à política nacional de inovação envolvendo praticamente todos os ministérios. A definição de áreas prioritárias tem estado ausente nos programas e na actuação dos sucessivos governos, não permitindo a aplicação diferenciada dos recursos em áreas onde a capacidade nacional é mais competitiva. Em Portugal, foram criadas agências, a FCT e a ADI, através das quais são afectados investimentos tanto às instituições públicas e privadas sem fins lucrativos, como às próprias empresas. Esses investimentos têm sido dirigidos, nomeadamente, a projectos de investigação de elevada qualidade mas sem que, necessariamente, contribuíram para a valorização social e económica da sociedade em geral.

Ao contrário do que sucede na Irlanda e na Finlândia, as empresas portuguesas não reconhecem as vantagens do investimento em recursos humanos altamente qualificados

Também entre nós foram criados inúmeros incentivos à formação avançada, alguns em parceria com o meio empresarial. Mas é nas empresas, ao contrário do que tem sucedido na Irlanda e na Finlândia, que ainda não são reconhecidas as vantagens do investimento nesses recursos altamente qualificados, em particular doutorados.

Em matéria de incentivos fiscais às empresas com actividades de I&D, apesar de algumas interrupções ou mudanças de estratégia, Portugal tem sido um aluno razoável. Mas ainda aqui a variabilidade de políticas seguidas até agora não tem estimulado o investimento.

Uma das políticas que não tem sido suficientemente explícita ao longo das últimas décadas diz respeito a incentivos que promovam o regresso dos

investigadores portugueses que, em alguma fase da sua vida, se fixaram no estrangeiro. Os poucos programas criados foram tão pouco atraentes que não tiveram êxito. De facto, se não conseguimos fixar os excelentes finalistas, oriundos dos cursos que mais contribuem para a inovação, estranho seria que oferecêssemos condições suficientemente atractivas para que investigadores usufruindo de boas condições de trabalho nos países em que se estabeleceram se dispusessem a trocá-las por ofertas precárias e pouco generosas num país em que o tempo parece não ter valor.

A Europa tem desenvolvido, como seria de esperar, inúmeros processos para atrair os melhores investigadores para as suas instituições de I&D. O alvo são os próprios Europeus, fortemente atraídos pelas oportunidades oferecidas pelos Estados Unidos da América, mas também os não-Europeus que podem representar uma força de trabalho altamente qualificada, e para quem as condições oferecidas na Europa são igualmente atraentes. Uma das iniciativas criadas a nível europeu para esse efeito foi a Rede Europeia de Centros de Mobilidade de Investigadores, ERA-MORE, apoiada pelo Portal Europeu da Mobilidade de Investigadores, ligado a portais nacionais similares, nos quais se pretende esteja disponível informação sobre oportunidades de investigação, bem como outra que possa ajudar à integração de estrangeiros, como legislação relativa à fixação de cidadãos estrangeiros, direitos e deveres, designadamente em termos de segurança social, obrigações fiscais, etc.

Portugal também está a participar nesse esforço de integração de cientistas estrangeiros. Integra a rede ERA-MORE com 15 Centros de Mobilidade, na sua maioria localizados nas universidades e disponibiliza no Portal Nacional da Mobilidade de Investigadores cujo endereço é www.eracareers.pt, informação útil para estrangeiros que pretendam fixar-se em Portugal e sobre vários aspectos da vida profissional, social e cultural que possam pesar na decisão a tomar relativamente ao destino a escolher.

Em resumo, Portugal, como atrás foi dito, passou a investir mais em Ciência e Tecnologia, a partir da década de 90.

O tempo será ainda curto para esperar resultados palpáveis. Sobre tudo contando que esses resultados se medem a partir de diversos indicadores, não sendo os investigadores nestas matérias unânimes quanto a esta questão.

Dados como a mortalidade infantil em Portugal, que no período de 1960 a 2003 baixou de 77,5 por mil para 4,1 por mil, sendo um bom indicador de progresso, não conta para medir evolução tecnológica. Apesar disso, é interessante referir que Portugal foi o País europeu que mais baixou a sua taxa de mortalidade infantil entre 1985 e 2001. Contudo, se temos baixa mortalidade infantil, para além do progresso social que isso representa (melhores condições de salubridade e melhores cuidados de saúde primários), será também porque sabemos aplicar com eficiência as tecnologias disponíveis em especial no que se refere à sobrevivência de bebés prematuros.

Apesar dos valores e gráficos apresentados, que não favorecem a imagem de Portugal, houve evolução positiva e temos condições de atingir um patamar de desenvolvimento que nos coloque pelo menos a «meio da tabela», relativamente aos nossos parceiros europeus.

Com efeito, existem actualmente focos de criação de conhecimento novo em áreas específicas que nos representam favoravelmente no panorama internacional, visíveis nomeadamente através do aumento da representação de portugueses nas publicações científicas de maior reputação a nível mundial.

Noutras áreas, como em alguns sectores das Ciências da Saúde, Portugal tem sido considerado referência incontornável. Recentemente, uma das investigadoras responsáveis por um grupo de investigação sobre a malária foi alvo de distinção excepcional pela *European Science Foundation*, na atribuição, em 2004, de financiamento pelo EURYI, *European Young Investigator Award*, tendo o projecto submetido sido distinguido em paralelo com mais 24, de entre um vasto número de candidaturas de jovens investigadores em todo o mundo. De facto, ao EURYI podem concorrer investigadores de fora da Europa, desde que o seu trabalho esteja a ser desenvolvido em instituições de acolhimento europeias, condição necessária do seu regulamento.

Portanto, há motivos para manter uma atitude optimista quanto ao desenvolvimento do SCTN, sobretudo se for possível aumentar os níveis de desenvolvimento atingidos até agora e poder contar com a aplicação dos fundos estruturais, como parece estar assegurado para o IV QCA.

Voltando ao já mencionado relatório dos peritos da OCDE publicado em Dezembro de 2006, refira-se que a opinião nele vertida reforça a ideia de

Apesar de as estatísticas não favorecerem a imagem de Portugal, a evolução foi positiva conferindo condições para atingirmos uma posição, pelo menos a meio da tabelados países europeus

cooperação obrigatória entre o sistema de educação terciário e os responsáveis da formulação da política de C&T. Entre as recomendações referidas gostaríamos de citar as seguintes (tradução dos autores):

Criar redes de centros de investigação e, simultaneamente, reduzir o número actual de Unidades de I&D (recorda-se que são 422);

Tornar ainda mais competitiva a distribuição dos fundos, mantendo as avaliações internacionais cuja influência na política de selecção deve ser reforçada;

Rever a política de incentivos fiscais às empresas com R&D;

Adoptar instrumentos mais activos de encorajamento das empresas para investimentos em I&D, estimulando parcerias de investigação com instituições de ensino superior e ainda promovendo a mobilidade entre empresas, universidade e politécnicos.

Se este documento não é particularmente original quanto às soluções apontadas, tem o mérito de as sintetizar numa perspectiva global de integração de medidas a tomar para que as metas mencionadas no «Compromisso para a Ciência» do MCTES possam ser uma realidade dentro do prazo previsto.

Ainda considerando as perspectivas para o futuro, gostaríamos de reforçar como notas finais, que Portugal, em alguns aspectos particulares, tem demonstrado elevada capacidade de tirar partido das condições favoráveis que o País e o mercado internacional oferecem. Quando atrás referíamos que os Portugueses demonstram boa apetência para os avanços tecnológicos, deveríamos ter acrescentado que em alguns casos Portugal tem dado lições de progresso e inovação. Essa capacidade não é seguramente exclusiva de pequenos grupos, embora haja nichos de desenvolvimento particularmente acarinhados, onde as ideias têm maior possibilidade de florir.

Em alguns destes grupos o desencadear do processo criativo foi possível graças à intervenção de elementos com formação de ponta obtida no estrangeiro, como sucedeu, nomeadamente, com as empresas Chipidea do Professor Epifânio da Franca e YDreams do Professor António Câmara, recém-laureado

com o Prémio Pessoa 2006 que distinguiu a criação de uma estrutura empresarial com ligação ao meio universitário. Quando o júri com as responsabilidades do Prémio Pessoa 2006 dá um sinal tão claro como este, há que perceber o seu significado. O prémio incide na capacidade que a universidade teve de captar investimento para lançar uma empresa inovadora de sucesso. Espera-se que este exemplo frutifique noutras universidades.

Há que entender que a criação de estímulos para a inovação exige, por um lado, formação básica sólida e favorável, e por outro que os potenciais criadores tenham contactado algures no seu percurso escolar com demonstrações palpáveis de progresso tecnológico. Exemplo disso mesmo é a utilização de computadores com ligação à Internet nas escolas do ensino básico (programa «Internet nas Escolas»), que chegou a quase todo o País, há cerca de 10 anos. É inevitável que este programa venha a ter reflexos a longo prazo na formação dos estudantes que dele beneficiaram, e que irão constituir a fonte da mão-de-obra altamente qualificada de que o País necessita.

Há ainda outros exemplos de parceria bem sucedida universidade-empresa na área da biotecnologia, como por exemplo a Alfama, jovem companhia farmacêutica dedicada ao desenvolvimento de pequenas moléculas para o combate às doenças relacionadas com o processo inflamatório. A Alfama foi constituída com base em parcerias entre institutos de investigação, nomeadamente alguns Laboratórios Associados (IBET, ITQB, IMM), laboratórios em universidades como as universidades de Aveiro e a Nova de Lisboa e empresas. Esta parceria permitiu tirar o máximo partido do pessoal altamente qualificado das instituições associadas, das instalações de excelente qualidade que estas dispõem e finalmente da dinâmica empresarial dos seus parceiros da indústria privada, alguns mesmo sedeados no estrangeiro.

Não será possível que Portugal se torne competitivo em áreas relacionadas com as indústrias que em outros países já atingiram níveis de desenvolvimento muito substanciais ou que representam investimentos em recursos naturais ou outros que não possuímos com facilidade. Mas em áreas tecnológicas que exigem sobretudo criatividade, poderemos encontrar formas de afirmação que nos distingam. Veja-se o nosso sistema de Multibanco e a Via Verde que foram pioneiros à escala mundial.

Como se afirma no Plano Tecnológico Nacional, Portugal tem de vencer o atraso na sua competitividade e produtividade que nos coloca cada vez

mais baixo nos índices internacionais. Para isso, é fundamental que haja sustentabilidade política e sentido de visão estratégica, para que os próximos anos sejam aproveitados ao máximo. É ainda necessário mobilizar os Portugueses para que este projecto de nível nacional tenha viabilidade.

Sumário

- *A despesa total em educação de Portugal é superior à da Irlanda e pouco difere da Finlândia, contrariamente ao que acontece noutros sectores. Mas, apresentamos uma taxa de abandono do ensino básico superior a 40% e os estudantes manifestam falta de interesse por matérias fundamentais para a aprendizagem de base tecnológica, como a Matemática, a Física e a Química.*
- *Relativamente ao Ensino Superior, em Portugal, é de salientar a reduzida percentagem da totalidade de estudantes de todos os graus de ensino – 18,3% – que acede a este nível. Estes valores comprometem a disponibilidade de mão-de-obra altamente qualificada e a absorção da inovação por parte da sociedade em geral.*
- *No entanto, Portugal tinha, em 2003, mais do dobro de investigadores que a Irlanda e cerca de metade que a Finlândia, representando respectivamente, 7,8, 15 e 20,3% da população activa dos três países.*
- *Uma das grandes diferenças está nos valores da despesa de I&D em percentagem do PIB que, em 2004, representava cerca de dois terços do valor da Irlanda e de um quinto do valor da Finlândia, Acresce que a contribuição do sector empresarial para a despesa de I&D era, e ainda é, muito inferior a 50%, enquanto que nos dois outros países é superior a este valor.*
- *A esta situação não será alheia a opção dos dois países de orientar os fundos estruturais para incentivar fortemente a investigação no sector empresarial enquanto que Portugal os aplicou fundamentalmente no sector público.*
- *Tal como não será de desprezar o impacto da coordenação que existe, nesses países, entre as políticas de educação, ciência, tecnologia e economia, contrariamente ao que se tem verificado no caso de Portugal.*

- *Apesar dos valores e gráficos apresentados, que não favorecem a imagem de Portugal, houve evolução positiva e temos condições de atingir um patamar de desenvolvimento que nos coloque a «meio da tabela», relativamente aos nossos parceiros europeus.*
- *Com efeito, existem actualmente focos de criação de conhecimento novo em áreas específicas que nos representam favoravelmente no panorama internacional, visíveis nomeadamente através do aumento da representação de portugueses nas publicações científicas de maior reputação mundial e nos prémios, a nível internacional, de que têm distinguido jovens investigadores portugueses*
- *Um estudo realizado por peritos da OCDE sintetiza, numa perspectiva global de integração, as medidas a tomar para que as metas mencionadas no «compromisso para a Ciência» do MCTES possam ser uma realidade no prazo previsto:*
 - *Criar redes de centros de investigação e, simultaneamente, reduzir o número actual de Unidades de I&D (recorda-se que são 422);*
 - *Tornar ainda mais competitiva a distribuição dos fundos, mantendo as avaliações internacionais cuja influência na política de selecção deve ser reforçada;*
 - *Rever a política de incentivos fiscais às empresas com R&D;*
 - *Adoptar instrumentos mais activos de encorajamento das empresas para investimentos em I&D, estimulando parcerias de investigação com instituições de ensino superior e ainda promovendo a mobilidade entre empresas, universidade e politécnicos.*
- *É ainda necessário mobilizar os Portugueses para que este projecto de nível nacional tenha viabilidade.*

5

PREVISÕES DA TABELA EUROPEIA DE TENDÊNCIAS DA INOVAÇÃO

Questões-Chave

- *Qual a utilidade da Tabela Europeia de Tendências da Inovação?*
- *Está Portugal a convergir para padrões europeus?*
- *Comparando os indicadores do sistema europeu de inovação com os resultados obtidos até 2006, que desafios se identificam para o País para atingir as metas de 2010?*
- *Quais os motivos que nos permitem ter uma atitude otimista relativamente à evolução da situação da economia portuguesa?*

PREVISÕES DA TABELA EUROPEIA DE TENDÊNCIAS DA INOVAÇÃO

A inovação é uma prioridade para todos os Estados da União Europeia e para a Comissão Europeia. O «Primeiro Plano de Acção para a Inovação na Europa», lançado pela Comissão Europeia em 1996, incluía, pela primeira vez, um enquadramento analítico e político comum para a política de inovação na Europa.

A Tabela Europeia de Tendências da Inovação é uma estrutura gerida pela Direcção de Política de Inovação da Direcção-geral Empresa e Inovação que concretiza a «abordagem de coordenação política aberta» estabelecida no Conselho de Lisboa em Março de 2000. É dirigida aos gestores de instituições e programas de inovação e colige, actualiza e analisa informação sobre as políticas de inovação a nível nacional e europeu. Constitui igualmente um *forum* europeu para *benchmarking* e permuta de boas práticas no domínio das políticas de inovação.

Através do sítio da *Trendchart* na Internet (www.cordis.lu/trendchart) tem-se acesso a um conjunto de produtos e serviços de apoio à monitorização da evolução dos resultados das políticas de inovação a nível nacional e europeu. Faremos referência, no que se segue, a dados publicados no *Annual Innovation Policy Trends and Appraisal Report: Portugal, 2006* elaborado por Vítor Corado Simões e publicado pela Comissão Europeia.

Portugal tem vindo a apresentar ao longo dos anos um crescimento modesto, sempre abaixo dos 2%, o que inviabiliza a desejada convergência para os padrões europeus nos tempos mais próximos. O Governo não se cansa de afirmar que a inovação é fundamental para melhorar a situação. O Plano Tecnológico traduz a nova política para acelerar a inovação e estabelece metas a atingir até 2010.

A comparação dos indicadores do sistema europeu de inovação (EIS) com os resultados em Portugal permitiu identificar três importantes desafios que o País tem de enfrentar:

- **Melhorar as capacidades dos recursos humanos.** Este aspecto é considerado um motor de relevo para a inovação. Tem havido esforço neste sentido, principalmente no âmbito da política educativa mas a situação exige maior esforço, em particular no que diz respeito

à formação no seio das empresas. Os resultados têm sido prejudicados por dois obstáculos: deficiente coerência e fraco entendimento estratégico por parte das empresas das vantagens de investir na formação. O Eixo 1 do Plano Estratégico ataca o problema do conhecimento tendo já lançado a iniciativa «Novas Oportunidades» dirigida a jovens e adultos que abandonaram os estudos sem completar o ensino secundário (12.º ano de escolaridade). Outras medidas têm sido tomadas tais como melhorar a educação básica, criar escolas tecnológicas e incentivar o empreendedorismo nas camadas jovens.

- **Promover as interações sistémicas entre os actores do Sistema Nacional de Inovação (SNI).** Os dados existentes evidenciam fraca cooperação entre as Pequenas e Médias Empresas (PME) e reduzido financiamento, por parte das empresas, da R&D desenvolvida nas universidades, ou seja, é necessário incentivar a cooperação entre os sectores público e privado. Várias medidas têm sido tomadas para obviar a este problema, algumas das quais mencionadas ao longo deste Manual mas vale a pena salientar os GAPI (Gabinetes de Apoio à Promoção da Propriedade Industrial) que tiveram grande sucesso e foram considerados como exemplo de *best practice*. O Plano Tecnológico lançou em 2007 a iniciativa «Pólos de Competitividade», inspirada no modelo francês que visa promover a cooperação dos diferentes actores para fins específicos.
- **Melhorar as capacidades das empresas e estimular a emergência de novos actores.** O tecido económico português necessita duma mudança estrutural. Para melhorar o desempenho da economia, deveria ser incentivada a criação de empresas de conhecimento intensivo (tanto nacionais como estrangeiras). O leque de medidas que visam essa alteração é extenso, mas a política adoptada esbarra com quatro problemas: a ausência quase total de serviços de extensão dedicados às PME (não apenas no domínio das tecnologias mas também de aspectos ligados a estratégia, organização e *marketing*); a insuficiente interacção na concepção e gestão de medidas e a pressão tecnológica embebida no sistema; o diminuto leque de iniciativas com vista a incentivar o emprego de licenciados nas PME e a reduzida atractividade das PME para os jovens

A maioria das empresas portuguesas não reconhecem o valor estratégico do investimento na formação dos seus recursos humanos.

licenciados; a excessiva exigência e escassez de incentivos relativamente à criação de novas empresas baseadas na tecnologia (New Technology Based Firms – NTBF).

O Plano Tecnológico procura eliminar as duas últimas dificuldades. Lançou o bem sucedido programa INOV_JOVEM de inserção de jovens licenciados nas PME e a medida NITEC de incentivos à criação de equipas de I&D em empresas. Por outro lado, desenvolveu incubadoras de empresas, melhorou os mecanismos de acesso a capital de risco e criou uma rede de serviços de apoio tecnológico às PME. Contudo, o sucesso destas medidas está dependente da capacidade de coordená-las sem o que não serão obtidos os resultados esperados.

De acordo com a análise do Relatório anteriormente citado, o Plano Tecnológico surge como a solução para os problemas de falta de coordenação entre o Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior e o Ministério da Economia. Por outro lado, há uma única entidade, dependente do Primeiro-ministro, que gere a sua implementação e a do Plano Nacional de Reforma (aplicação da Estratégia de Lisboa) o que parece assegurar uma maior coordenação das políticas e sinergia das acções. É ainda cedo para avaliar resultados, uma vez que poucas medidas foram materializadas e estão em condições de produzir efeitos visíveis de imediato. Contudo, podem salientar-se a revisão do PRIME, aumentando os incentivos à inovação das empresas, o programa INOV_JOVEM para melhorar a capacidade das PME, o Programa Novas Oportunidades, de aprendizagem ao longo da vida e o novo programa de financiamento de novas empresas orientadas para a inovação.

Os impactos serão evidentes com a implementação do futuro Programa Operacional que decorrerá de 2007 até 2013.

Em conclusão, o Relatório atrás referido, sugere três orientações para a política futura que referimos de forma resumida: incremento da abordagem horizontal coordenada da política de inovação; desenvolvimento de medidas sistémicas orientadas para a cooperação que combinem abordagens *bottom-up* e *top-down* a fim de encorajar o aumento das interacções entre os diferentes actores do SNI; finalmente, aumentar as capacidades individuais das PME (no que diz respeito a estratégia, organização, *marketing* e tecnologia) e promover a emergência de novas empresas de conhecimento intensivo, nacionais e estrangeiras.

A implementação do Programa Operacional que decorrerá de 2007 até 2013 revelará o impacto dos programas e das medidas lançados no âmbito do Plano Tecnológico que ainda é prematuro avaliar

Sumário

- *A Tabela Europeia de Tendências da Inovação é uma estrutura dirigida aos gestores de instituições e programas de inovação que colige, actualiza e analisa informação sobre as políticas de inovação a nível nacional e europeu. Constitui, igualmente um fórum europeu para benchmarking e permuta de boas práticas no domínio das políticas de inovação. Através do respectivo sítio na Internet (www.cordis.lu/trendchart) tem-se acesso a um conjunto de produtos e serviços de apoio à monitorização da evolução dos resultados das políticas de inovação a nível nacional e europeu.*
- *Portugal tem vindo a apresentar, ao longo dos anos, um crescimento modesto, sempre abaixo dos 2%, o que inviabiliza a desejada convergência para os padrões europeus, nos tempos mais próximos.*
- *O País enfrenta três desafios: melhorar as capacidades dos recursos humanos; promover as interacções sistémicas entre os actores do Sistema Nacional de Inovação (SNI); melhorar as capacidades das empresas e estimular a emergência de novos actores.*
- *O Plano Tecnológico parece assegurar uma maior coordenação das políticas e sinergia das acções. Embora seja cedo para avaliar resultados, podem salientar-se a revisão do PRIME, aumentando os incentivos à inovação das empresas, o programa INOV_JOVEM para melhorar a capacidade das PME, o programa Novas Oportunidades, de aprendizagem ao longo da vida, e o novo programa de financiamento de novas empresas orientadas para a inovação. Os impactos serão evidentes com a implementação do futuro Programa Operacional que decorrerá de 2007 até 2013, mas estas medidas permitem ter uma atitude optimista relativamente ao futuro desempenho da economia do País.*

BIBLIOGRAFIA

E OUTRAS REFERÊNCIAS

Bibliografia

(As versões electrónicas indicadas foram acedidas, pela última vez, a 8 de Fevereiro de 2007)

Comissão Europeia – Eurydice (2003), Estrutura dos Sistemas de Ensino, Formação Profissional e Ensino para Adultos na Europa: Portugal 2005/2006. Comissão Europeia, Bruxelas. <http://www.eurydice.org/portal/page/portal/Eurydice/showPresentation?pubid=041EN>

European Commission (2006), *European Trend Chart on Innovation: Annual Innovation Policy trends and Appraisal Report: Portugal.* Innovation/SMEs Programme. http://trendchart.cordis.lu/tc_country_list.cfm?id=15

European Communities (2006), *High tech industries and knowledge based services.* Statistics in focus: Science and Technology, 13/2006. http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?_pageid=1073,46587259&_dad=portal&_schema=PORTAL&p_product_code=KS-NS-06-013.

European Communities (2006), *Measuring gender differences among Europe's Knowledge Works.* Statistics in focus: Science and Technology, 12/2006. http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?_pageid=1073,46587259&_dad=portal&_schema=PORTAL&p_product_code=KS-NS-06-012.

European Communities (2006), *Which are the characteristics of Europe's highly qualified human resources.* Statistics in focus: Science and Technology, 8/2006. http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?_pageid=1073,46587259&_dad=portal&_schema=PORTAL&p_product_code=KS-NS-06-008

- European Commission –Eurydice (2006), *National summary sheets on education in Europe and ongoing reforms: Portugal*, European Commission. <http://www.eurydice.org/portal/page/portal/Eurydice/showPresentation?pubid=047EN>
- European Commission - Eurostat (2006), *Key figures on Europe: Statistical pocketbook, Data 1995-2005*. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- European Commission – Eurostat (2005), *Science and technology in Europe: Statistical pocketbook, Data 1993-2003*. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg
- Fonseca, Paula e colaboradores (2005), *Relação das Universidades com as Empresas: Participação das Universidades em Projectos de I&D Financiados pelo Estado ou União Europeia*, OCES – Observatório da Ciência e do Ensino Superior, Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, Lisboa.
- Fundação para a Ciência e a Tecnologia (2005), *Relatório de actividades 2004*, FCT, Lisboa.
- Fundação para a Ciência e a Tecnologia (2004), *Relatório de actividades 2003*, FCT, Lisboa.
- Ministério do Planeamento e da Administração do Território – Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia (1991), *Programa STRIDE PORTUGAL*. MPAT/SECT, Lisboa.
- Ministério do Planeamento e da Administração do Território – Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia (1990), *Programa CIENCIA*. MPAT/SECT, Lisboa.
- Netherlands Organisation for Scientific Research (2006), *Science Valued! NWO Strategy 2007-2010*. The Hague.
- OECD (2006), *Reviews of National Policies for Education – Tertiary Education in Portugal*. Examiners' Report, *EDU/EC(2006)25*, OECD Publishing, Paris.
- OECD (2006), *Education at a Glance: OECD Indicators 2006*, OECD Publishing, Paris.
- OECD (2006), *OECD Factbook 2006: Economic, Environmental and Social Statistics*. OECD Publishing, Paris.
- OECD (2004), *Programme for International Student Assessment: Problem Solving for Tomorrow's World, First Measurements from PISA 2003*. OECD Publishing, Paris.
- Tekes (2006), *Research in Finland 2006*. Tekes, Helsinki.
- Tekes (2005), *Building on Innovation: priorities for the future*. Tekes, Helsinki.

Outras leituras

(As versões electrónicas indicadas foram acedidas, pela última vez, a 8 de Fevereiro de 2007)

European Commission (2006), *EUR22005- Creating an Innovative Europe – report of the Independent Expert Group on R&D and innovation appointed following the Hampton Court Summit*. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg <http://ec.europa.eu/invest-in-research>

Montalvo, C., P. Tang, J. Mollas-Gallart, M. Vivarelli, O. Marsilli, J. Hoogendorn, J. Leijten, M. Butter, G. Jansen and A. Braun (2006). *Driving factors and challenges for EU industry and the role of R&D and innovation*, European Techno-Economic Policy Support Network (ETEPS AISBL), Brussels http://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download_en/foray_report.pdf

Cowan, R and G. van de Paal (2000), *Innovation Policy in a Knowledge-Based Economy: A Merit Study Commissioned by the European Commission – Enterprise Directorate General*. Commission of the European Communities, Luxembourg

Forfás (2006), *State Bodies Working Together*, Forfás, Dublin

Recursos on-line (última visita: 8 de Fevereiro de 2007)

EUROSTAT

http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?_pageid=1090,30070682,1090_33076576&_dad=portal&_schema=PORTAL

European Innovation Scoreboard

http://trendchart.cordis.lu/tc_innovation_scoreboard.cfm

Trendchart

<http://trendchart.cordis.lu/>

Virtual Finland – Your window on Finland

<http://virtual.finland.fi/netcomm/>

Lista de siglas estrangeiras

IDA Ireland – Industrial Development Agency.

ENTERPRISE Ireland – Irish state development agency focused on transforming Irish industry.

EOLAS – Energy Opportunity Loyalty Ambition Success: IT Recruitment in Ireland.

EU/UE – European Union/União Europeia.

FÁS – The Training and Employment Authority (Ireland).

FORFAS – Ireland’s national policy and advisory board for enterprise, trade, science, technology and innovation.

OCED/OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development/Organisation pour la Coopération Economique et pour le Développement.

SFI - Science Foundation Ireland.

TEKES – Finish Funding Agency for Technology and Innovation.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	7	A Irlanda	90
CAPÍTULO 1 – Educação, Investigação Científica e Inovação	9	Políticas de educação e formação de recursos humanos	91
Educação, Investigação Científica e Inovação	10	Políticas de ciência e tecnologia	94
CAPÍTULO 2 – A Competitividade das Economias na Era do Conhecimento	17	A Finlândia	96
A Competitividade das Economias na Era do Conhecimento	18	Políticas de educação e ciência	97
CAPÍTULO 3 – Estudo de Casos	25	Políticas de ciência e tecnologia	102
Portugal	26	CAPÍTULO 4 – Comparação dos Dados Apresentados	111
Política de educação e formação de recursos humanos	30	Recursos humanos altamente qualificados	112
Política de ciência e tecnologia	35	Política de ciência e tecnologia	124
As infra-estruturas tecnológicas	63	CAPÍTULO 5 – Previsões da Tabela Europeia de Tendências da Inovação	133
A comunidade científica	74	Previsões da Tabela Europeia de Tendências da Inovação	134
Os programas operacionais	84	BIBLIOGRAFIA e outras referências	139

