

# **Investigação nos institutos politécnicos, tipo de investigação, metodologias, objectivos: Comentários ao Relatório sobre a Ciência em Portugal**

Maria Manuela de Almeida Carvalho Vieira

Professora coordenadora com agregação e Presidente do Conselho Técnico-científico do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.

ISEL, R.Conselheiro Emídio Navarro, 1949-014 Lisboa, Portugal. e-mail: mv@isel.ipl.pt

## **1. Introdução**

A coexistência de *dois subsistemas* (universitário e politécnico) no ensino superior, constitui o modelo orgânico definido pela “Lei de Bases do Sistema Educativo” (artigo 11 da Lei n.º 46/86 de 14 de Outubro de 1986) e culmina com o processo de criação de uma alternativa de formação superior, *o ensino superior politécnico*. O objectivo dos dois subsistemas é comum: *ensino de excelência*. Diferindo no trajecto, os objectivos imediatos são os mesmos: *formar profissionais com perfil adequado ao desenvolvimento do país*. A instituição e os cursos ministrados, deverão valer pela sua massa crítica, independentemente do enquadramento ou localização.

Sendo notória a evolução das instituições de ensino superior nas últimas décadas, esbateram-se as diferenças. Actualmente em ambos os subsistemas, há escolas com dimensões e modelos de organização muito diferentes. Há escolas que se dedicam quase exclusivamente à docência, e outras que procuram desenvolver a investigação científica. Há escolas com vocação predominantemente académica e escolas com horizontes profissionais mais marcados. As diferenças entre escolas do politécnico e da universidade são do tipo das existentes entre escolas de cada subsistema. Existem universidades e politécnicos: e não uma universidade e um politécnico.

No que se refere ao ISEL, em 1974, o Decreto-Lei n.º 830/74, de 31 de Dezembro, reconhece-o como escola de nível universitário, atribui-lhe personalidade jurídica e autonomia administrativa e autoriza-o a conferir os graus de bacharelato, licenciatura e doutoramento. Inicia-se um ciclo de desenvolvimento durante o qual se consolida uma perspectiva própria de ensino e um modelo de organização, enquadrado pelo Decreto-Lei n.º 781-A/76, de 28 de Outubro. Em 1988 o ISEL é integrado no Instituto Politécnico de Lisboa (Decreto-Lei n.º 389/88, de 25 de Outubro). Na sequência deste processo, em 1988/89, concretiza-se a organização de cursos de estudos superiores especializados. Publicado o estatuto do ISEL (Despacho n.º 12/93, de 18 de Maio) põe-se em prática o modelo de organização imposto pela integração, mantendo, na medida do possível, aspectos relevantes da organização anterior.

A experiência dos últimos anos revela contradições neste modelo de organização. A adaptação dos novos cursos ao Processo de Bolonha permitiu às instituições a adopção do novo modelo de formação e iniciar a sua aplicação no ano lectivo de 2006-2007. A Lei nº 62/2007 de 10 de Setembro que estabelece o regime jurídico das instituições de ensino superior em Portugal e o Decreto-Lei nº 207/2009, de 31 de Agosto, procedeu à revisão

do Estatuto da Carreira Docente do Pessoal Docente do Ensino Superior Politécnico (ECPDESP). Nenhuma delas conseguiu colmatar o modelo de organização da Investigação Científica nas instituições de ESP. A impossibilidade de atribuição do grau de doutor, a inexistência de acesso ao emprego científico e a ausência de programas específicos para equipar laboratórios de I&D limitam fortemente a excelência da investigação científica nas instituições de ensino politécnicos. O corpo docente qualificou-se, o número de docentes doutorados aproximou-se dos existentes nas universidades, contudo por falta de condições nas suas instituições de origem, estes continuaram a realizar os seus trabalhos de investigação nas instituições que lhes atribuíram o grau, continuando a ser uma mais valia para estas. Poucos são os casos em que se constituíram centros de investigação credenciados formados maioritariamente por docentes do ESP. Há que repensar a investigação no ESP. O relatório “ A Ciência em Portugal” aborda um conjunto de tópicos fundamentais para o fortalecimento da comunidade científica portuguesa e sugere medidas imediatas para a sua consolidação.

Todos sabemos que a medida dos benefícios da investigação é crucial para a competitividade económica do país, para o desempenho das instituições de ensino superior e para a carreira dos próprios investigadores. Uma política de investigação científica capaz de promover, capitalizar e compatibilizar o **saber**, o **fazer** e o **saber fazer** parece ser uma aposta estratégica para o desenvolvimento do ensino superior politécnico e da ciência em Portugal

## **2. Do fazer porque se faz, e do saber porque se tem conhecimento ao fazer porque se sabe fazer**

O ensino superior politécnico, durante a sua fase de instalação viveu, quase que exclusivamente do fazer porque sempre se fez. O seu corpo docente era maioritariamente constituído por profissionais do sector público ou privado que, em regime de tempo parcial, transmitiam as suas experiências empresariais. A investigação era praticamente inexistente, quando existia era pontual e estava maioritariamente relacionada com prestação de serviços à comunidade envolvente nas áreas em que os docentes exerciam as suas actividades profissionais.

A sociedade evoluiu rapidamente. A revolução da informação acentuou o efeito de desactualização dos conhecimentos, nomeadamente no que se refere às novas tecnologias. Actualmente, a formação superior não acaba no momento em que se obtém o grau académico de licenciado, mestre ou doutor. Recentes estudos apontam para uma taxa de desactualização dos conhecimentos tecnológicos de quatro a cinco anos, para a maioria das engenharias, e de dois anos para os licenciados nas áreas de informática. Assim, resolver o problema pontual tornou-se insuficiente. Nos últimos anos a política científica de algumas instituições de ESP, enquanto instituições do ensino superior capazes de formarem profissionais com capacidade de intervenção e inovação, foi ambiciosa e consentânea com as áreas onde desenvolvem actividade. Neste contexto promoveu-se a pós-graduação do corpo docente e sua constante actualização. Garantiu-se diversidade de formação, fomentando a colaboração com outras instituições congéneres, nacionais e estrangeiras. A definição antecipada de uma estratégia de desenvolvimento e investigação, foi fundamental para a gestão dos recursos materiais e humanos. Foram identificadas áreas estratégicas, e fomentado o seu desenvolvimento, tendo em vista

critérios de qualidade avaliados interna e externamente. As Instituições de ESP diversificaram os contactos com o exterior e estabeleceram parcerias com outras instituições tendo em vista a realização de projectos de I&D, de prestação de serviços, consultadoria e de pós-graduação. Surgiu assim o *conhecimento*, e consequentemente o *saber* no ensino superior politécnico. O apoio da FCT foi crucial quer através de financiamento de bolsas de mestrado e doutoramento em Universidades nacionais e internacionais quer através de financiamento de projectos de I&D em que as instituições de ESP eram participantes ou mesmo proponentes. Este apoio, conjuntamente com a existência de financiamentos próprios das instituições provenientes do orçamento geral do estado ou de *overheads* associados a projectos específicos com a indústria, permitiu equipar laboratórios de I&D e progressivamente qualificar o corpo docente, tornando-o mais competitivo cientificamente e aproximando-o dos seus congéneres do ensino universitário. Ser mestre era uma obrigação da carreira docente do ESP, ser doutor transformou-se numa necessidade de qualidade das instituições de ESP e possuir o título de agregado uma condição de excelência.

Na última década, houve uma mudança no paradigma na investigação no ensino superior politécnico. Cumulativamente ao *fazer* passou-se a *saber porque se faz*. Aumentou-se não só a competitividade mas também o conhecimento científico. Compatibilizar a resolução imediata de um problema com o seu entendimento permite inovar e intervir.

### **3. Caso de estudo: I&D no Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, pertencente ao Instituto Politécnico de Lisboa,**

#### *3.1 O ISEL*

O Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL) constitui exemplo de uma já longa tradição de ensino de engenharia. Caracterizado pela intenção de ensinar *a saber fazer*, pauta a sua prática pedagógica por critérios de constante actualização técnica e científica. No ISEL leccionam-se sete licenciaturas e sete mestrados nas áreas de engenharia civil, engenharia mecânica, engenharia electrotécnica, engenharia informática, engenharia da electrónica telecomunicações e computadores, engenharia química e engenharia de redes e multimédia

A maioria dos docentes do ISEL (70%) encontra-se em regime de tempo integral colaborando em centros de estudos e em grupos de investigação e desenvolvimento, através dos quais o ISEL tem exercido actividade de investigação e desenvolvimento, orientada não só para o conhecimento científico mas também para a realização de produtos e para a prestação de serviços, em constante cooperação com as empresas. O ISEL é naturalmente sensível às necessidades do tecido industrial e produtivo, por possuir um número significativo de docentes especialistas (30%) que desempenham funções de responsabilidade em empresas e organismos das áreas de engenharia leccionadas. O ISEL é também solicitado para a realização de acções de formação especializada e de reciclagem, destinadas a quadros e a técnicos de entidades públicas e privadas que entendem a inovação científica e tecnológica como necessidade essencial.

### 3.2 *Investigação desenvolvimento e inovação na ADEETC*

Na Área Departamental de Engenharia da Electrónica, Telecomunicações e de Computadores (ADEETC) do ISEL leccionam-se três licenciaturas e três mestrados nas áreas de engenharia informática, engenharia da electrónica telecomunicações e computadores e engenharia de redes e multimédia, reconhecidos pelas organizações profissionais competentes. Os docentes desenvolvem actividades de investigação e desenvolvimento e de prestação de serviços e consultadoria no âmbito de unidades do ISEL e em unidades externas.

Decorrente da participação de docentes noutros centros de investigação validados positivamente pela FCT (Centro de Análise e Processamento de Sinais (IST/UTL); INESC ID – Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores; INETI – Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial; ISR – Instituto de Sistemas e Robótica (Lisboa); IT – Instituto de Telecomunicações; LABMAG – Laboratório de Modelação de Agentes; Laboratório de Sinais e Sistemas; CTS-Centro de Tecnologias e Sistemas) constata-se o seu envolvimento em projectos de investigação financiados pela FCT, em projectos europeus e em projectos de cooperação com empresas e outras instituições nas mais diversas áreas da electrónica e das telecomunicações e de Computadores.

Na ADEETC coexistem seis grupos de investigação e desenvolvimento e dois centros constituídos maioritariamente por docentes da ADEETC: Grupo de Investigação Aplicada em Microelectrónica, Optoelectrónica e Sensores; Grupo de Investigação Aplicada em Tecnologias e Sistemas de Informação; Grupo de Investigação em Electrónica e Sistemas de Telecomunicações; Grupo de Multimédia e Aprendizagem Automática; Grupo de Redes de Comunicação, Grupo de Investigação em Ambientes Autónomos, Centro de Cálculo e o Centro de Estudos e Desenvolvimento de Electrónica e Telecomunicações.

Enquanto actividades de desenvolvimento profissional de alto nível, nos últimos três anos, destacaram-se: desenvolvimento, em colaboração com a Brisa, do bus de interoperabilidade aberto (ITSIBus); projectos, em colaboração com o Gabinete Nacional de Segurança, na área de segurança informática); projecto ATR-SNCV em colaboração com o UNINOVA, com a Câmara municipal de Lisboa e com a Associação Nacional de Segurança Rodoviária no âmbito do desenvolvimento de uma arquitectura de referência no controlo nacional de velocidade, projectos no âmbito do programa europeu INTERREG IVB, (projecto START); consultadoria técnica especializada (DeLaRue Systems, Tranquilidade, Galpgest, SimpleSolutions, Fatrónica, Dynasys, Unitelco, Microtec Electrónica, Kymaner, Ericsson, Refertelecom e Cenfinet, entre outras empresas); projecto SAAISE – Sistema de Análise Automática de Informação Semi-Estruturada” – ISEL – INSTICC; contrato de Cooperação Científica e técnica, ISEL – EDP, dois Projectos Refertelecom, ISEL.

No mesmo período, e sendo o ISEL/ADEETC instituição promotora, decorreram 14 projectos de investigação, 10 dos quais financiados pela FCT e os restantes pelo Instituto Politécnico de Lisboa (IPL). Para além das comunicações apresentadas em conferências, seminários e workshops, identificam-se ainda neste período 120 publicações científicas referenciadas no ISI Web of Knowledge com autoria ou co-autoria de docentes da ADEETC.

### 3.3 *Investigação desenvolvimento e inovação no CIEQB*

O Centro de Investigação de Engenharia Química e Biotecnologia (CIEQB) do ISEL foi criado em 2002 sendo financiado pela Fundação da Ciência e Tecnologia (FCT) em 2003 através do financiamento plurianual de unidades de I & D. É de salientar que é o único Centro de I & D do ISEL financiado pela FCT. O CIEQB possui uma comissão científica constituída por 10 membros integrados doutorados e uma comissão executiva por três elementos: Presidente e dois Vice-Presidentes. A Comissão externa de acompanhamento da unidade apresenta a seguinte composição: João António de Sampaio Rodrigues Queiroz (Professor Catedrático e Reitor da Universidade da Beira Interior), Ana M. Lobo ( Professora Catedrática da Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa) e António Manuel Figueiredo Palavra (Professor Associado com Agregação do Instituto Superior Técnico da Universidade técnica de Lisboa). O CIEQB está organizado em três sub-projectos a seguir mencionados: Calixarenos, Biocatálise e Fluídos supercríticos e valorização da biomassa. Em relação à equipa de investigação, ela é constituída por 10 membros integrados, 12 membros não doutorados e 3 colaboradores doutorados. Cada sub-projecto é liderado por um investigador principal doutorado possuindo colaboradores doutorados e vários alunos de mestrado e doutoramento.

Em relação às fontes de financiamento de investigação, salienta-se o financiamento pelo Instituto politécnico de Lisboa, financiamento plurianual da FCT e vários projectos de I & D financiados pela FCT. Relativamente às infraestruturas, o CIEQB possui um laboratório de investigação com uma área de cerca de 100 m<sup>2</sup> equipado com vários aparelhos científicos bem como uma sala de cultura de tecidos.

Do ponto de vista de formação avançada, foram orientados vários alunos (15) de mestrado e de doutoramento (5).

Em termos de produção científica, para além das comunicações apresentadas em conferências, seminários e workshops, foram publicadas 2 patentes europeias e cerca de 100 publicações científicas referenciadas no ISI Web of Knowledge com autoria ou co-autoria de investigadores do CIEQB.

## **4. Medidas futuras**

### *4.1 Laboratório Associado de Ciências Aplicadas à Engenharia*

Tendo em conta os resultados da investigação obtidos nos últimos três anos e as vantagens (proximidade com o mercado de trabalho, diversificação do corpo docente) e inconvenientes de se pertencer ao ESP (menor financiamento, impossibilidade de conceder o grau de doutor e inexistência de programas específicos de apoio à investigação) sugere-se criar no seio dos Institutos de Engenharia pertencentes ao ESP uma associação privada “Laboratório Associado de Ciências Aplicadas à Engenharia (LACAE)” sem fins lucrativos de utilidade pública, dedicada à educação, investigação científica e consultadoria tecnológica cuja missão seria criar e disseminar o conhecimento científico e tecnológico em diferentes campos das engenharias.

Este laboratório teria como objectivos a consolidação da capacidade de investigação; a abertura de novas áreas de investigação de interesse nacional e comunitário; a promoção

da competitividade e a transferência de tecnologia e inovação. Estaria organizado em três linhas de actuação privilegiadas: Linha de *Investigação Científica e Desenvolvimento*; Linha de *Projectos de Engenharia* e Linha de *Ensino, formação e reciclagem*. As linhas incluem investigação fundamental e aplicada a nível nacional e internacional e consultadoria. Simultaneamente têm por obrigação de promover educação a nível superior e treino, através de integração e acompanhamento de alunos de licenciatura e pós-graduação (mestrados e doutoramentos). As linhas incorporam *centros de I&D*, por áreas científicas específicas. Os centros são unidades de I&D em que a unidade de acolhimento é o Instituto de Superior de Engenharia correspondente. No ISEL existiriam o Centro de Engenharia Electrotécnica e de Computadores, o Centro de Engenharia Informática, o Centro de Engenharia Mecânica, o Centro de Engenharia Civil, o Centro de Engenharia Física e de Materiais e o Centro de Engenharia Química e Biotecnológica. Os centros subdividem-se em *grupos* de I&D, com características científicas/tecnológicas específicas afins e diferente números de membros. Seriam suas atribuições: investigação científica e desenvolvimento tecnológico, formação e reciclagem, consultadoria e divulgação. Deverão: conceber inovação, investigação, desenvolvimento e empreendedorismo; realizar acções de investigação e desenvolvimento no âmbito das engenharias ministradas e em áreas científicas afins; colaborar com instituições de ensino superior em actividades de pós-graduação e de actualização de conhecimentos; contribuir para o intercâmbio científico entre organismos, nacionais e internacionais, ligados à investigação; desenvolver actividades de prestação de serviços à colectividade; desempenhar um papel proactivo na formulação dos problemas e desafios nacionais e promover acções de formação e reciclagem de quadros técnicos, em colaboração com instituições e a indústria.

#### 4.2 *Formas de financiamento:*

Consideramos que a excelência científica deverá ser suportada conjuntamente através de co-financiamento público (própria instituição e FCT) e privado (tecido empresarial).

Neste sentido preconizamos os Laboratórios Associados para as Ciências Aplicadas em Engenharias que façam a gestão centralizada dos fundos provenientes do financiamento público (bolsas de pós-graduação, resultados da investigação e da realização de projectos de I&D) e do privado (consultadorias, projectos tecnológicos, desenvolvimento de novos produtos ou processos). Consideramos que, qualquer que seja o tipo de financiamento deverá ter sempre em conta a excelência científica (relevância dos projectos, o mérito científico, originalidade e resultados esperados da actividade proposta, capacidade de integração de jovens investigadores) e a relevância social (integração dos resultados de investigação no tecido empresarial, grau de envolvimento de equipas de colaboradores de empresas) validados externamente por entidades competentes e segundo padrões internacionais, nunca um financiamento-base. Os dois tipos de financiamento deverão cobrir as necessidades de infra-estruturas e equipamento, contratações de pessoal técnico de apoio e pessoal administrativo das linhas de investigação existente no Laboratório. Deverão ser reservados fundos especiais para apoio à constituição de novos grupos e para projectos em áreas complementares novas.

Tem havido uma crescente exigência sobre o ESP, em nada menor face ao que se passa com o Ensino Superior Universitário (ESU), com destaque para os seguintes

aspectos: critérios de avaliação comuns para projectos, cursos e instituições e aproximação das carreiras do ESU e ESP. Assim, considerando que os padrões de exigência na obtenção de fundos, deverão ser tendencialmente os mesmos no subsistema universitário e no politécnico, deverá ser dado pelo governo um sinal claro de apoio às instituições de ESP nomeadamente através de programas específicos plurianuais que incrementem os indicadores de investigação científica e de desenvolvimento tecnológico estabelecidos internacionalmente, programas de financiamentos de infra-estruturas e reconhecimento da capacidade de algumas Instituições do ESP **poderem conferir o grau de Doutor em igualdade com o subsistema universitário** desde que cumpram os requisitos necessários para esse efeito.

## 5. Comentários finais

A relevância do ensino superior deve ser avaliada em termos da diferença entre o que a sociedade espera das instituições e aquilo que elas realmente fazem. Analisado o preconizado na lei e, tendo em conta o historial do ISEL-ADEETC, surge a pergunta:

- Qual a diferença em termos de *objectivos, implementação, desempenho e qualidade de ensino* dos dois subsistemas de ensino superior de engenharia?

Tentamos elaborar uma resposta baseada na experiência da autora como docente, investigadora ou pertencente aos órgãos de gestão. A resposta foi:

*-“... há quase trinta anos que procuramos a diferença e não a encontramos. A credibilidade e excelência das instituições passam pela qualidade da formação ministrada e não pelo tipo de ensino (Politécnico ou Universitário) em que estão inseridas. Diferindo no trajecto os objectivos são comuns: formar profissionais de engenharia com perfil adequado ao desenvolvimento do país. A instituição vale pela sua massa crítica, independentemente do subsistema em que está integrada ou país de origem. A qualidade dos formados tem de ser reconhecida pelo mercado de trabalho e organizações profissionais competentes. Urge fazer mais e melhor no Ensino Superior em Portugal. Pagnar pela qualidade é tê-la em todos os actos. Há necessidade de rigor, exigência e sentido crítico de todos os agentes intervenientes no processo. “*