

# MOTIVAR OS JOVENS PARA AS ÁREAS DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA REFLEXÕES NA UNIVERSIDADE DO PORTO

*Eurico Carrapatoso<sup>1</sup>, Maria Teresa Restivo<sup>2</sup>, José Couto Marques<sup>3</sup>, Aníbal Ferreira<sup>4</sup>, Rui Mota Cardoso<sup>5</sup> e José Ferreira Gomes<sup>6</sup>*

**Abstract** — *In the past few years, the demand for courses in science and technology has been decreasing both in Portugal and elsewhere, in spite of the need quantified by the EU for an additional 600 000 scientific research workers in Europe by 2010, in conjunction with a 15% growth of technology graduates. Acknowledging the importance of attracting the younger generations for the practice of science and the prospect of a professional career in Science or Engineering, the University of Porto organized a seminar focused on the communication of Science and the enthusiasm of making Science, with the aim of identifying successful strategies for reversing the emerging trend and promoting the appeal of science and technology among the youngsters. The paper summarises the key issues addressed during the seminar, pointing out the main conclusions.*

**Index Terms** — *science and engineering education, motivation in science and technology, promoting scientific literacy, skill shortage in science and engineering.*

## INTRODUÇÃO

Reconhecendo a dificuldade de transmitir aos jovens em idade escolar o entusiasmo pela Ciência e Tecnologia (C&T), a Universidade do Porto (UP) organizou em Fevereiro de 2004 um seminário sobre a comunicação da Ciência e do entusiasmo de fazer Ciência [1].

Este artigo sintetiza os aspectos mais importantes abordados no seminário. Começa por apresentar o contexto no qual o seminário surgiu, faz um levantamento muito sucinto da situação em Portugal e o diagnóstico das causas da falta de vocações, discutindo algumas estratégias para chegar até aos jovens e referindo algumas iniciativas já desenvolvidas para captar jovens para a C&T. Seguidamente, identifica algumas boas práticas e iniciativas a explorar, preconizando possíveis acções e políticas para a UP com o objectivo de sensibilizar a sociedade para a importância da Ciência e dos cursos de C&T.

## CONTEXTO

A falta de interesse pela Ciência pode ser vista como um dos sinais de cansaço da cultura contemporânea em relação aos

ideais iluministas. A racionalidade científica não deu provas de conseguir resolver por si só os problemas do dia-a-dia e promover a concórdia entre os povos. A afirmação pública das ciências deixou de ser um dado adquirido, sendo difícil aos cientistas encontrar a linguagem apropriada para vencer esse desafio [2].

Nos últimos anos tem-se observado em Portugal uma redução na procura dos percursos escolares em ciência e em tecnologia. As causas deste fenómeno são múltiplas. Algumas podem ser relacionadas com o nosso sistema de ensino e de acesso ao ensino superior ou com a situação da nossa economia; outras são mais gerais e provocam efeitos semelhantes na Europa e noutras áreas do globo.

Muitos países europeus têm já uma marcada falta de jovens cientistas e engenheiros e têm-se visto forçados a "importar" especialistas estrangeiros.

Diversos países têm em marcha estratégias desenhadas para atenuar este fenómeno que põe em risco a manutenção da sociedade industrial como a conhecemos e poderá travar a transição para a chamada Sociedade do Conhecimento [3]-[5].

Poderemos estar a caminhar para um mundo de alta tecnologia com cidadãos completamente iletrados cientificamente, o que implica grandes riscos para a intervenção política democrática, bem como para a sustentabilidade deste modelo de desenvolvimento social.

No que diz respeito à vocação profissional é sabido que em Portugal dois terços dos alunos decidem a sua escolha entre o 7º e o 9º anos de escolaridade. Este deve ser, pois, o público-alvo preferencial de acções de captação.

É interessante observar que, segundo um estudo dirigido pelo IEEE/University of Central Florida a actuais engenheiros sobre o que os motivou para a engenharia, cerca de 50% referiram o encorajamento directo e o envolvimento em experiências ou programas sobre Ciência.

## SITUAÇÃO EM PORTUGAL

De acordo com dados disponibilizados pelo Ministério da Ciência e do Ensino Superior, a redução em 2003 na procura de cursos nas áreas das Ciências foi de 13,5% e em Tecnologias de 8,7% [6]. O Ministério considera a situação

<sup>1</sup> Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto/INESC Porto, Rua Dr. Roberto Frias, 4200-465 Porto, Portugal, emc@fe.up.pt

<sup>2</sup> Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Rua Dr. Roberto Frias, 4200-465 Porto, Portugal, trestivo@fe.up.pt

<sup>3</sup> Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Rua Dr. Roberto Frias, 4200-465 Porto, Portugal, jmarques@fe.up.pt

<sup>4</sup> Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Rua Dr. Roberto Frias, 4200-465 Porto, Portugal, ajf@fe.up.pt

<sup>5</sup> Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, Al. Prof. Hernâni Monteiro, 4200-319 Porto/IPATIMUP, mota.cardoso@netcabo.pt

<sup>6</sup> Reitoria da Universidade do Porto, Rua D. Manuel II, 4050-345 Porto, Portugal, jfgomes@reit.up.pt

preocupante, nomeadamente pelo facto destas áreas serem consideradas prioritárias pelo Governo e pela Europa para o desenvolvimento da Sociedade do Conhecimento.

Segundo o Ministério, "o Executivo está empenhado em cativar jovens para as áreas científicas e tecnológicas, até porque, segundo dados da Comissão Europeia, serão precisos 600 mil novos investigadores na Europa até 2010 e aumentar em 15% o número de licenciados em tecnologia" [7]

Na UP a situação tem seguido, para já de forma atenuada, a tendência nacional. Em 2004, as colocações dos candidatos ao Ensino Superior preencheram 73,1% das vagas existentes nas áreas das Ciências e 97,7% nas Engenharias.

### CAUSAS DA FALTA DE VOCAÇÕES

A falta de vocações que nos últimos anos se tem feito sentir em vários países em geral e em Portugal em particular assenta num conjunto de razões que se podem identificar com alguma segurança:

- Razões demográficas – tem-se vindo a acentuar a diminuição da população em idade universitária [8]–[9].
- Factores de ordem cultural – primado do divertimento sobre o esforço (a matemática e a física dão trabalho); massificação e uniformização de gostos e tendências (é fashionable desvalorizar a matemática e a física).
- Ausência de medidas de orientação vocacional no ensino secundário – os alunos não são suficientemente informados sobre as características e saídas profissionais dos cursos de C&T.
- Défice de formação científica no ensino secundário – os alunos optam cada vez menos por cadeiras de índole científica dada a sua maior dificuldade e carácter pouco atractivo.
- Divórcio entre ensino secundário e superior – o diálogo entre os professores destes dois níveis de ensino é limitado e pouco produtivo.
- Instabilidade gerada por sucessivas reformulações de programas do ensino secundário – como consequência não tem sido possível extrair conclusões sobre a sua adequação ou pertinência; a mais recente revisão curricular enfraqueceu o ensino experimental das ciências, acabando mesmo com algumas disciplinas da área tecnológica [10].
- Abaixamento da crença na Ciência – há falta de discurso positivo e esperançado.
- Insuficiente visibilidade e prestígio da imagem social do cientista – ao contrário de outras profissões a opinião pública não é suficientemente informada sobre os atractivos e o potencial impacto das mais diversas áreas de C&T.
- Insuficiente importância dada às relações públicas pelos profissionais de C&T – comunicar e saber comunicar é essencial para criar opinião.

### COMO CHEGAR ATÉ AOS JOVENS?

Importa "cultivar o gosto pela descoberta". Não se deve pensar na ciência como o resultado do saber científico (aliás, sempre provisório, parcelar, perecível) mas sim numa lógica de "pare, escute, olhe / pense, verifique e generalize". Há que explorar o facto paradoxal de se ser tão inteligente a resolver os problemas como a problematizar as soluções, levando os alunos a desconfiar do bom-senso e a partir à procura do novo, dentro de si.

É fundamental entender os jovens e tirar o máximo partido da sua saudável necessidade de afirmação. Não se pode ignorar que a auto-estima nas jovens idades é mais devedora da aparência física, da aceitação grupal, da competência atlética e romântica, do que dos sucessos ou insucessos escolares. A resolução de problemas, para além de estratégia de aprendizagem e desenvolvimento do intelecto, pode constituir uma importante fonte de auto-eficácia e auto-estima, fomentando o crescimento do indivíduo e do grupo. Toda a actividade que requeira resolver problemas e tomar decisões ajuda a desenvolver competências cognitivas gerais, sociais e assertivas.

Finalmente, devem-se apoiar espaços de criação individualizados e alternativos já que contribuem para aumentar a auto-compreensão e a resistência às influências inter-pessoais e dos *media*. Propor actividades extra-escolares ou para-escolares recreativas, saudáveis, de treino vocacional ou com vertente comunitária, com uma componente sensorial estimulante (desporto, música, arte, natureza) faz com que os jovens desenvolvam o trabalho em equipa, a comunicação efectiva, a auto-confiança e a aceitação pelos pares.

### INICIATIVAS JÁ DESENVOLVIDAS

Com o intuito de inverter a falta de vocações para C&T, várias iniciativas foram já promovidas, na generalidade dos casos sem uma posterior avaliação de impacto que permitisse rentabilizar o investimento.

Foram realizados vários *workshops* com professores de matemática, física e psicólogos de escolas secundárias e desenvolvidas acções no âmbito do Projecto Ciência Viva, projecto a nível nacional destinado a incentivar o gosto pela Ciência entre os jovens [11].

Num outro nível, foi efectuada junto de empresas a angariação de patrocínios sob a forma de bolsas de estudo e prémios, e estabelecidos protocolos entre Faculdades e instituições de interface com o tecido industrial.

Foi ainda promovida a visibilidade das áreas científicas e das saídas profissionais das licenciaturas em C&T através da realização de eventos como o Dia Aberto da FEUP [12] e a Mostra de Ciência, Ensino e Inovação da UP [13], com a mobilização de equipas de animadores integrando docentes, alunos e funcionários.

Merece também destaque o Projecto Faraday [14], que se propõe acompanhar e apoiar o ensino da Física num

conjunto-piloto de 5 escolas secundárias do Grande Porto durante 3 anos, com o objectivo de fomentar a vivência da Ciência pelos alunos.

### BOAS PRÁTICAS

Apesar das iniciativas anteriormente descritas serem ainda recentes e a sua análise de impacto muito preliminar, importa desde já identificar outras boas práticas que possam nortear a intervenção da UP.

Creemos que o despertar para a Ciência deve ser feito o mais cedo possível, recorrendo a materiais os mais simples possíveis. A Ciência a brincar é o princípio da Ciência a sério, sendo muitas vezes a fraca experiência escolar que mais tarde repele os jovens da Ciência [15].

Por isso pensamos que é fundamental uma maior abertura da UP ao ensino básico e secundário com acções no terreno. Uma área a privilegiar deverá ser a da intervenção com demonstradores junto dos alunos do secundário, com os seguintes objectivos específicos: 1) observar MAIS; 2) experimentar MAIS; 3) compreender MAIS; e 4) pensar MAIS.

Deve-se cultivar a Ciência como parte da construção mental na percepção da realidade:

- Colocar emoção nas acções de motivação para a Ciência.
- Fomentar nos estudantes o interesse sobre a repercussão social do seu trabalho.
- Orientar para o conhecimento com crítica.

As acções de motivação para a Ciência limitam-se muitas vezes a requerer dos jovens a manipulação (*hands on*). O seu efeito será potenciado se forem dirigidas para a reflexão (*minds on*) e muito especialmente para a emoção (*hearts on*) [16].

### INICIATIVAS A EXPLORAR

Como resultado das reflexões descritas, foi identificado um conjunto de iniciativas de custo relativamente reduzido, dirigidas umas aos alunos do ensino secundário e outras aos do ensino superior, que se podem traduzir num acréscimo significativo de futuras vocações para C&T:

- Abertura dos laboratórios das Faculdades e Institutos para apoio durante as férias escolares.
- Criação de salas com apresentações permanentes nas áreas da C&T [17]
- Motivação de empresas para o patrocínio de prémios para os melhores alunos mesmo a nível da pré-graduação.
- Exploração do contributo fundamental dos serviços de apoio psicológico nas instituições de ensino superior para a plena integração dos novos alunos e para o seu sucesso académico e pessoal.
- Desenvolvimento nos futuros cientistas e engenheiros do interesse pela repercussão e o reconhecimento social do seu trabalho.

- Ampla divulgação junto do público das actividades de I&D da UP.

### ACÇÕES E POLÍTICAS PRECONIZADAS

A UP deve criar um grupo de trabalho (*think tank*) para definir políticas e acções que promovam o interesse dos jovens pelos cursos de C&T, agregando elementos com formação adequada e específica. Esta estrutura não deve existir divorciada dos docentes da UP, mas não se pode esperar que estes sejam os seus únicos impulsionadores.

A UP deve definir uma política de marketing consequente apoiada na realização de inquéritos para avaliar a sua imagem junto dos alunos do ensino secundário no que diz respeito à Ciência e Tecnologia.

A UP deve procurar promover ou participar no encaminhamento profissional dos jovens interessados em perspectivar as suas formações superiores. Deverá ser dada informação sobre a oferta de emprego na região, as saídas das várias licenciaturas e respectivas previsões de empregabilidade.

A UP deve sensibilizar as suas escolas para a estruturação de acções de formação, com um forte cunho experimental, destinadas aos docentes do ensino básico e secundário.

A UP deve criar incentivos para que os seus docentes se empenhem na concepção de campanhas de "evangelização científica" nas escolas secundárias, reconhecendo essas actividades como serviço docente. A repercussão destas acções deve ser posteriormente avaliada quanto à influência na eventual opção desses alunos por cursos da UP na área da C&T, com acompanhamento dos seus percursos na universidade.

A UP deve incitar as suas faculdades ao bom aproveitamento de oportunidades abertas no âmbito de projectos Ciência Viva.

A UP deve, internamente, fomentar o envolvimento de um maior número dos seus alunos em novas iniciativas no âmbito de acções de I&D a exemplo do realizado em 2004 com as acções de Investigação Científica na pré-graduação (UP e Fundação Ilídio Pinho [18]).

A UP deve reconhecer que o seu papel não é só o de contribuir para a formação superior mas também, cada vez mais, o de motivar vocações para as áreas científicas procurando fomentar a criação de emprego nestas áreas.

### CONCLUSÕES

Neste artigo foi feito o diagnóstico da falta de interesse dos jovens pela ciência e pela tecnologia. Algumas razões identificadas são específicas de Portugal mas a tendência de fundo é observada em toda a Europa e na América do Norte.

Foi apresentado um esboço de estratégias para sensibilizar os jovens para a opção por estas áreas tendo em vista, quer a eventual actividade futura em áreas profissionais de alto conteúdo científico, quer a simples e

universal educação para a cidadania mais informada e crítica.

Reconhece-se a necessidade de intervenção a todos os níveis, desde a formação de professores e educadores até acções específicas para cada nível etário até ao ensino superior.

Em relação às fases etárias mais baixas, preconizam-se estratégias de alto efeito multiplicador que, para tal, deverão estar focadas nos educadores e professores.

Em relação à fase de ensino secundário, reconhece-se a necessidade de atingir não só o professor mas também directamente o jovem estudante.

Já dentro do ensino superior, sente-se a necessidade de envolver os estudantes em actividades de investigação desde o início da formação, com o objectivo de fazer compreender a aplicação do método científico e assim motivar esses jovens para a vivência da cultura científica em todas as áreas da sua actividade e intervenção.

## REFERÊNCIAS

- [1] Seminário da Universidade do Porto, "Motivar os Jovens para a Ciência e a Tecnologia", [www.up.pt/motivarc&t](http://www.up.pt/motivarc&t) (site acedido em Outubro 2004).
- [2] Jorge, M M A J, "Ciência, Sociedade e Ambiente. A transdisciplinaridade como desafio epistemológico", *Educação, Sociedade & Culturas*, 21 (2003) 23-50.
- [3] O'Hare, D., "Task Force on the Physical Sciences", <http://odtl.dcu.ie/mirror/irlgov/educ/sciencetaskforce-rpt.txt>, (Outubro 2004).
- [4] Roberts, G, "SET for success. The supply of people with science, technology, engineering and mathematics skills", April 2002, <http://www.hm-treasury.gov.uk/media/643/FB/ACF11FD.pdf>, (Outubro 2004).
- [5] Eurostat, Science and technology, "Highest proportion of graduates in Science & Engineering in Sweden, Ireland and France", January 2004, <http://www.lex.unict.it/cde/documenti/vari/2004/040119laureati.en.pdf> (Outubro 2004).
- [6] "Primeira fase de acesso ao ensino superior com fraca procura em Ciência e Tecnologia", <http://tek.sapo.pt/4M0/419199.html> (Outubro 2004).
- [7] Carvalho, M G, "Escolas com poucas condições para experiências apesar da aposta do Governo em cativar jovens para áreas científicas", <http://www.itn.pt/>, (Outubro 2004).
- [8] Amaral, A, Teixeira, P, "Previsão da Evolução do Número de Alunos e do Financiamento", CIPES, Matosinhos, Fevereiro 1999.
- [9] Vieira, M, Malheiros, LF, "Cursos de Engenharia de Materiais: a Crise Anunciada?", 3º Congresso Luso-Moçambicano de Engenharia, Maputo, Moçambique, pp.125-133, Agosto de 2003.
- [10] Leitão, D, "Não há reforma que aguarde sem uma forte aposta na formação dos professores", *Jornal A Página da Educação*, Ano 12, nº 129, Dezembro 2003, p. 38, <http://www.apagina.pt/arquivo/ImprimirArtigo.asp?ID=2836> (Outubro 2004).
- [11] Projecto Ciência Viva, Ministério da Ciência e da Tecnologia, <http://www.ucv.mct.pt/cv/mapa.asp>, (Outubro 2004).
- [12] FEUP Dia Aberto 2003, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, [http://sifeup.fe.up.pt/si/web\\_base.gera\\_pagina?P\\_pagina=2390](http://sifeup.fe.up.pt/si/web_base.gera_pagina?P_pagina=2390), (Outubro 2004).
- [13] Mostra da Ciência UP, UP, <http://www.up.pt/mostra/>, (Outubro 2004).
- [14] Projecto Faraday, Departamento de Física da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, <http://faraday.fc.up.pt/>, (Outubro 2004).
- [15] Fiolhais, C, "Batatas e Maças: Despertar para a Ciência", Seminário da UP, "Motivar os Jovens para a Ciência e a Tecnologia", [www.up.pt/motivarc&t](http://www.up.pt/motivarc&t), (Outubro 2004).
- [16] Azevedo, J, "Comunicação científica: algumas regras, alguns casos", Seminário da UP, "Motivar os Jovens para a Ciência e a Tecnologia", [www.up.pt/motivarc&t](http://www.up.pt/motivarc&t), (Outubro 2004).
- [17] Sala Eureka, Departamento de Física da Faculdade de Ciências da UP, [http://www.fc.up.pt/fis/outreach/index\\_html/eureka](http://www.fc.up.pt/fis/outreach/index_html/eureka), (Outubro 2004).
- [18] Mendonça, J M, "Estimular vocações e melhorar o ensino das ciências - uma experiência em curso", *Boletim INESC PORTO*, nº20, 2003, <http://animal.inescn.pt/publico/bip/20/paginas/tribuna.html>, (Outubro 2004).