

CIES e-WORKING PAPER N.º 75/2009

## **Formação superior nas tecnologias de informação e comunicação: oportunidades e constrangimentos**

ALEXANDRA DUARTE e BRUNO GORDINHO

*CIES e-Working Papers* (ISSN 1647-0893)

Av. das Forças Armadas, Edifício ISCTE, 1649-026 LISBOA, PORTUGAL, [cies@iscte.pt](mailto:cies@iscte.pt)

**Alexandra Duarte** é licenciada em Sociologia, Pós-Graduada em Análise de Dados para as Ciências Sociais e Mestre em Sociologia com especialização em Organizações, Trabalho e Emprego pelo ISCTE – IUL Instituto Universitário de Lisboa. Tem participado em projectos de investigação no CIES-ISCTE nas temáticas do trabalho, emprego, educação, sociedade da informação e conhecimento. E-mail: [alexandra.duarte@iscte.pt](mailto:alexandra.duarte@iscte.pt)

**Bruno Gordinho** É licenciado e Mestre em Sociologia pelo Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa (ISCTE). Tem participado em projectos de investigação no CIES-ISCTE desenvolvendo trabalho nas áreas da Sociologia do Trabalho, Ciência e Tecnologia, Profissões e Educação.  
E-mail: [gordinho\\_bruno@hotmail.com](mailto:gordinho_bruno@hotmail.com) / [bruno\\_gordinho@clix.pt](mailto:bruno_gordinho@clix.pt)

## **Resumo**

Tem sido afirmado nos últimos anos pelo discurso político de que existe um número reduzido de trabalhadores qualificados disponíveis no mercado de trabalho na área das TIC face às necessidades empresariais existentes no sector. É muitas vezes proferido a inexistência de uma atractividade por parte dos alunos para ingressarem em cursos TIC. Por um lado, estamos perante um campo de oportunidades, por outro lado estamos perante vários constrangimentos. Este artigo procura compreender este dilema do sistema de educação com uma breve ilustração da realidade.

**Palavras-Chave:** Formação Superior TIC, Emprego TIC, Matemática

## **Abstract**

In recent years, political discourse has stated that there is a limited number of skilled workers available on the IT market in relation to the business needs of the sector. The notion is regularly expressed that there is no attraction on the part of students to enrol in IT courses. On the one hand, we are dealing with a field of opportunities and, on the other, we are facing a series of constraints. This article seeks to understand this dilemma in the educational system, with a brief illustration of the situation in reality.

**Keywords:** Higher education in IT, IT employment, mathematics

## Introdução

O presente artigo surge na sequência de duas teses de mestrado que foram apresentadas no ISCTE no passado mês de Setembro.

O que as referidas dissertações têm em comum é sobretudo uma preocupação em compreender a lógica da procura de formação de nível superior na área das TIC por parte dos estudantes e da oferta por parte do Estado. Mas também tentar encontrar algumas causas para compreender os mecanismos constrangedores que se encontram por detrás da reduzida procura destes cursos por parte da população discente.

A pertinência de estudar sociologicamente esta problemática surge na sequência do que tem sido afirmado nos últimos anos pelo discurso político e também por outras vertentes da sociedade: que existe um número reduzido de trabalhadores qualificados disponíveis no mercado de trabalho na área das TIC face às necessidades empresariais neste sector.

Para além dessa realidade, é muitas vezes referida a inexistência de uma atractividade que motive os alunos para ingressarem em cursos nas áreas das ciências e tecnologias, onde as TIC se integram, criando ainda um maior *gap* entre as necessidades do mercado de trabalho e os diplomados existentes.

Para compreender então esta problemática ampla e actual numa lógica sociológica, define-se como primeiro objectivo perceber e demonstrar empiricamente, através de dados estatísticos, que a procura dos cursos de TIC por parte dos estudantes que acabam o ensino secundário é reduzida, sobretudo se comparada com outras áreas do saber. Depois, como segundo objectivo, pretende-se apresentar algumas hipóteses explicativas para que esta situação aconteça, tendo para isso recorrido igualmente a dados estatísticos, mas também utilizando uma técnica de investigação intensiva, como é o caso da entrevista aprofundada a elementos considerados centrais nesta análise.

Assim sendo, por um lado, estamos perante um campo de oportunidades observáveis na contextualização da problemática dentro das questões do segmento económico das tecnologias da informação e comunicação (TIC) e da oferta de emprego nesta área e, por outro lado, estamos perante vários constrangimentos inerentes sobretudo à competência específica numa disciplina como a Matemática, que assume especial importância na entrada de cursos no ensino superior. Este artigo procura compreender este dilema do sistema de educação com uma breve ilustração da realidade.

## **1. Formação superior nas tecnologias de informação e comunicação: oportunidades e constrangimentos**

A Comunidade Europeia, no Plano de Acção Europeu – *eEurope 2002* (CE, 2000), defende a tese de que existe um desajustamento entre o número de trabalhadores disponíveis no mercado de trabalho na área das TIC e aqueles que são efectivamente necessários nas empresas. Este é um pressuposto básico que nos leva a assumir um enquadramento mais complexo de um sector como o das TIC, que nos coloca num campo de oportunidades e de constrangimentos, de desafios e dificuldades que têm de ser considerados em qualquer estudo sobre esta problemática.

Os desafios e as dificuldades devem-se antes de mais às características das próprias TIC, que surgiram num contexto tecnológico e económico particular, caracterizado por uma revolução tecnológica e por mudanças ao nível do paradigma socioeconómico (Perez, 2002). Segundo esta abordagem, as TIC são as tecnologias dominantes, ou *heartland*, da nova vaga tecnológica e detêm uma importância enorme no que diz respeito às oportunidades económicas que criam. Assim, o papel das TIC na nova economia é considerado estratégico e é com a sua generalização a todos os vectores da sociedade, bem como com a crescente importância deste sector, que a economia se vai reestruturando.

A par do discurso de que as TIC são estratégicas para o desenvolvimento económico das sociedades, tem sido igualmente referida a existência de uma escassez de trabalhadores nesta área de conhecimento. Essa situação parece ter sido sobretudo visível no final da década de 90, início de 2000, devido ao crescimento que o sector das TIC sofreu nessa altura – o chamado “efeito de bolha” –, também designado *boom* das tecnologias de informação e comunicação. Actualmente, mesmo em contexto de crise económica, este discurso permanece, tanto a nível político como empresarial.<sup>1</sup> Um exemplo é o da comissão europeia responsável pela Sociedade da Informação e Média, que refere que não existem ainda nos mercados de trabalho europeus os recursos humanos [TIC] qualificados desejáveis, tendo o crescimento do emprego nesta área crescido abaixo daquilo que era expectável. É dito mesmo que “continua a

---

<sup>1</sup> Ver, a este propósito, Oliveira (2007).

registar-se a falta de 300 mil trabalhadores qualificados para operarem na área” (<http://tek.sapo.pt/4P0/810709.html>).

A realidade do emprego na área das TIC em Portugal, segundo Alexandra Duarte (2008: 41-42), é que, por um lado, estamos a assistir a um aumento importante dos trabalhadores nesta área cujas qualificações académicas são mais elevadas (de nível superior), sobretudo ligados às actividades ocupacionais da Informática. Por outro lado, verifica-se que o aumento menos importante se regista entre os mecânicos e ajustadores de equipamentos eléctricos e electrónicos, trabalhadores cujas habilitações predominantes não vão para além do 9º ano de escolaridade, assistindo-se mesmo a um decréscimo da sua importância relativa no conjunto do emprego em TIC.

É, no entanto, interessante notar que estes últimos são apesar de tudo os trabalhadores dominantes do sistema produtivo português das TIC. Isto parece evidenciar a ideia de que Portugal é um país cujas TIC se relacionam sobretudo com a execução e menos com a concepção e investigação.

Assim, ainda que o emprego que apresenta uma tendência de crescimento mais elevada seja o mais qualificado, verificamos que são sobretudo os “operários TIC” que caracterizam o nosso tecido económico. Outra característica detectada é que os trabalhadores com ocupações em TIC desenvolvem a sua actividade em outros sectores económicos que não somente o das TIC. Isto parece acontecer em todas as ocupações. De realçar o caso dos especialistas de Informática, que desenvolvem a sua actividade em consultoria, mas que apresentam um importante peso nas actividades financeiras, e os operadores de equipamentos ópticos e electrónicos, com um domínio claro na área da saúde.

Apesar de o mercado de trabalho português das TIC ser caracterizado por um predomínio da execução em detrimento da concepção e, por isso, ser pautado por um pequeno número de engenheiros de TIC com tarefas de concepção e investigação e um elevado número de trabalhadores pouco qualificados a exercer tarefas rotineiras nas indústrias ou serviços de TIC, assistimos efectivamente a uma tendência de crescimento (entre 1991 e 2001) de dois tipos de trabalhadores: os mais qualificados (especialistas de Informática), associados a habilitações literárias de nível superior, e os programadores e operadores de Informática, com habilitações de nível mais intermédio.

Perante a constatação de crescimento do emprego e de um leque de oportunidades que se levantam, estudos demonstram que existe uma falta de interesse em prosseguir nesta área académica e uma falta de atractividade das TIC, apontando vários factores que influenciam as escolhas dos jovens.

Uma das questões que iremos aqui apresentar é a importância que a Matemática assume para a entrada numa profissão “das tecnologias da informação e comunicação” (Gordinho, 2008a). Existe uma impressão histórica de que é necessário ter conhecimentos em Matemática e que este é um dos requisitos fundamentais na aprendizagem básica e na formação de um “profissional das TIC”, mais especificamente num engenheiro informático ou electrotécnico (*id.*, *ibid.*).

O que acontece é que também a Matemática não se livra de um mito histórico associado ao insucesso escolar dos alunos, aos maus resultados nos testes e exames, às notas negativas que vão tendo ao longo dos seus percursos escolares e aos vários sentimentos que nutrem por esta disciplina. Este não é um problema de agora, mas tem uma historicidade que caminha a par e passo com o próprio sistema de ensino e de educação português (Ponte, 2003). O papel social que a Matemática assume no desenvolvimento de uma cultura científica e tecnológica, enquanto instrumento utilizado por cientistas, engenheiros e técnicos na sua actividade profissional mas também na sua formação, faz desta, sem dúvida, uma disciplina que promove a diferenciação e a exclusão social.

A determinação com que se assume como selectiva de indivíduos à entrada de cursos do ensino superior é um factor de enorme importância e que deve ser estudado, e foi isso que nós pretendemos fazer, ao colocar a Matemática entre as competências e as qualificações num jogo de soma não nula. A Matemática e as outras ciências base da engenharia assumem, por um lado, essa vertente social presente na noção qualificação e, por outro, a vertente individual inerente ao termo de competência que pode ser melhorada, aprendida e potenciada através de processos formativos. Há quem seja da opinião que, para tornar esta disciplina atractiva e consequentemente a área das TIC, é necessário inovar nos planos curriculares e na própria pedagogia, inventando uma “nova matemática”. É que existe uma diferença entre aquilo que é “ensinar matemática” e o que é “educar matematicamente” (Matos, 2005).

Os problemas colocam-se no grau de abstracção da Matemática para os estudantes, que não vêem nela qualquer relação com a sua vida quotidiana, e na falta de

preparação dos professores para lidar com esta questão, ou seja, torná-la interessante, proporcionar aos alunos um espírito de curiosidade, de satisfação e de aventura na procura e na busca de conhecer de facto esta disciplina e compreender a sua essência (Denning e McGettrick, 2005).

Existem também outros factores, apontados em outros estudos, que influenciam as oportunidades da população jovem ao escolherem estes cursos. Glott e Paul (2003) apontam a reprodução social, ou seja, as escolhas individuais acontecem porque existe uma determinada “pressão social” – ainda são muitos os casos de jovens que escolhem a mesma profissão dos pais –, há interesses relacionados com o reconhecimento social, com os valores e a cultura social e, por fim, há a componente de género – a área das tecnologias da informação e comunicação é uma área fortemente masculinizada.

Com este artigo procuramos responder a uma questão fundamental, que é saber como é que o sistema de ensino está a responder à tendência de crescimento do emprego. Neste sentido apresentamos a evolução da oferta formativa ao nível do ensino superior como um campo de oportunidades, e o papel social da Matemática como um factor de constrangimento que, funcionando enquanto *dimensão instrumental*, promove uma elitização da profissão e um fechamento que se inicia à entrada no ensino superior.

## 2. Oferta e procura de formação de nível superior

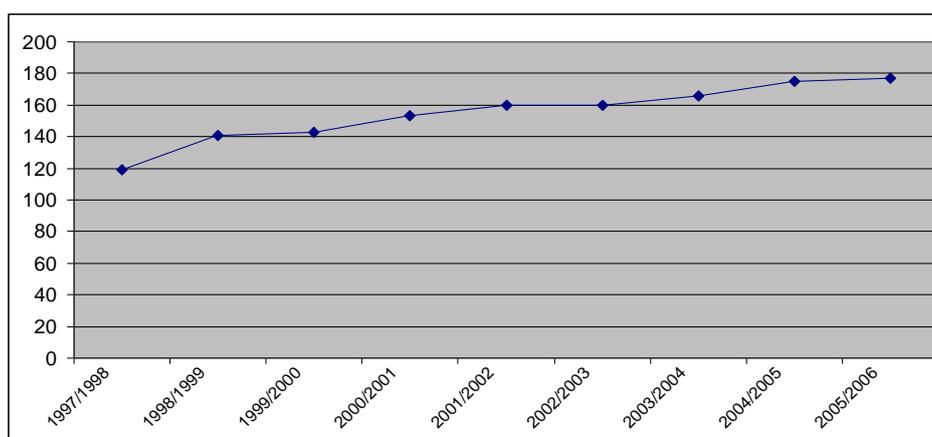
Tal como ficou referido na introdução deste texto, tem sido cada vez mais apontado que existe um *gap* entre o número de diplomados em TIC e aqueles de que as empresas necessitam. O que pretendemos demonstrar neste texto é que, se esta lacuna existe, ela parece estar mais associada ao facto de os alunos procurarem pouco estes cursos do que ao facto de não ter existido um aumento do número e investimento em cursos e vagas nesta área.

Assim, por um lado, traçaremos de seguida o panorama da oferta formativa de nível superior em cursos de TIC e, por outro, analisaremos também essa oferta face à procura por parte dos discentes, e ainda o número de diplomados existentes.

Para isso pretende-se fazer uma caracterização da oferta formativa, destacando a evolução do número de cursos e as vagas abertas neste segmento de ensino, para *a posteriori* perceber se existe por parte da população discente uma procura elevada destes cursos com consequente obtenção de diplomas.

Os dados estatísticos do GPEARl evidenciam a existência de um aumento de cursos relacionados com as tecnologias de informação e comunicação nos últimos anos. Entre 1997/98 e 2005/06 este crescimento foi de 48,7%, passando de 119 cursos para 177 (gráfico 1).

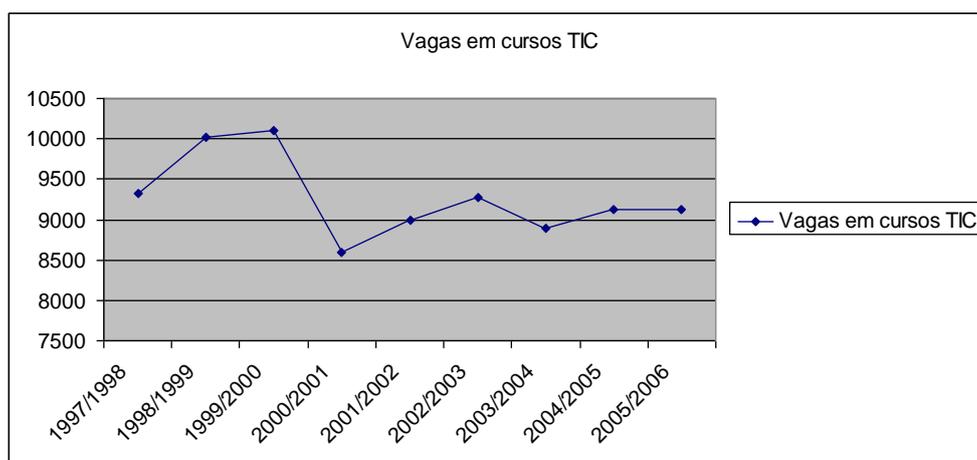
**Gráfico 1:** Evolução do número de cursos de TIC



Fonte: Direcção de Serviços de Estatística e de Indicadores – OCES

Parece haver então uma preocupação por parte do Estado (através do Ministério da Ciência e Ensino Superior) em diversificar o ensino em TIC e diplomar recursos humanos qualificados nessas áreas, consideradas prioritárias para a competitividade do país. Apesar de tal, as vagas nos cursos de TIC não têm sofrido um aumento muito elevado nos últimos anos, sofrendo aliás várias alterações ao longo dos vários anos lectivos (gráfico 2) e registando-se inclusive um decréscimo de 2,2% entre 1997/98 e 2005/06.

**Gráfico 2:** Número de vagas em cursos de TIC



Fonte: Direcção de Serviços de Estatística e de Indicadores – OCES

Isto poderá acontecer devido ao facto de o ensino não público ter vindo a apresentar uma redução do número de vagas nestes cursos durante os últimos anos, apresentando uma diminuição de 42,1% entre 1997/98 e 2005/06, mas possivelmente também pelo facto de ter havido ao longo dos anos uma diversificação de cursos nesta área, sem correspondência com um aumento de vagas.

O aumento de cursos de TIC não parece ter uma correspondência com a procura por parte dos estudantes, pois o número de matriculados tem sofrido várias oscilações, crescendo entre o ano lectivo de 2000/01 até ao de 2002/03, tendo decrescido dessa data até ao último ano lectivo em análise.

**Quadro 1:** Número de matrículas em TIC pela 1ª vez por tipo de ensino

<b>Anos</b>	<b>Público</b>	<b>Não público</b>	<b>Total</b>
1997/1998	5150	1428	6578
1998/1999	5151	1342	6493
1999/2000	5165	1159	6324
2000/2001	6122	1475	7597
2001/2002	6335	1464	7799
2002/2003	6667	1347	8014
2003/2004	6478	1116	7594
2004/2005	6379	888	7267
2005/2006	5708	674	6382
<b>Taxa de variação (%)</b>	10,8	-52,8	-3,0

Fonte: Inquérito Estatístico aos Alunos Diplomados e Matriculados no Ensino Superior – OCES

Um aspecto importante que estes dados revelam tem a ver com o facto de existir da parte dos estudantes uma percentagem relevante que não preenche as vagas abertas para estes cursos. Assim, é possível constatar que todos os anos lectivos fica um número considerável de vagas por preencher em cursos de TIC (quadro 2). No último ano em análise esta percentagem é de 30%.

**Quadro 2:** Rácio do número de matrículas em cursos de TIC no total das vagas abertas para esses cursos

<b>Anos</b>	<b>Número de vagas em cursos de TIC</b>	<b>Número de matriculados pela 1ª vez em cursos de TIC</b>	<b>Rácio matrículas / vagas (%)</b>
1997/1998	9325	6578	70,5
1998/1999	10014	6493	64,8
1999/2000	10105	6324	62,6
2000/2001	8595	7597	88,4
2001/2002	8989	7799	86,8
2002/2003	9280	8014	86,4
2003/2004	8891	7594	85,4
2004/2005	9132	7267	80,0
2005/2006	9120	6382	70,0
<b>Taxa de variação (%)</b>	-2,2	-3,0	

Fonte: Direcção de Serviços de Estatística e de Indicadores – OCES

Apesar de esta realidade não corresponder apenas aos cursos de TIC, pois na generalidade dos cursos, na maioria dos anos lectivos em análise, o número de inscrições não corresponde ao número de vagas existentes, no entanto, o que se verifica é que o preenchimento das vagas no caso dos cursos de TIC fica aquém do registado para a totalidade dos cursos (quadro 3). Isto parece indicar que estes cursos não têm ainda uma procura muito elevada por parte dos estudantes que terminam o ensino secundário.

**Quadro 3:** Rácio do número de matrículas em cursos de TIC  
no total das vagas abertas para esses cursos

Anos	Número de vagas	Número de vagas em cursos de TIC	Número de matriculados pela 1ª vez	Número de matriculados pela 1ª vez em cursos de TIC	Rácio matrículas / vagas (%)	Rácio matrículas em TIC/vagas em TIC (%)
1997/1998	85639	9325	74919	6578	87,5	70,5
1998/1999	89248	10014	72263	6493	81,0	64,8
1999/2000	91555	10105	76521	6324	83,6	62,6
2000/2001	84130	8595	84445	7597	100,4	88,4
2001/2002	85270	8989	82495	7799	96,7	86,8
2002/2003	85430	9280	82889	8014	97,0	86,4
2003/2004	80430	8891	76012	7594	94,5	85,4
2004/2005	81268	9132	72017	7267	88,6	80,0
2005/2006	83931	9120	66829	6382	79,6	70,0
<b>Taxa de variação (%)</b>	-2,0	-2,2	-10,8	-3,0		

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Direcção de Serviços de Estatística e de Indicadores e Inquérito Estatístico aos Alunos Diplomados e Matriculados no Ensino Superior – OCES

Os factores explicativos para este facto podem ser diversos, mas a questão de a Matemática ser uma disciplina de carácter importante para a entrada nestes cursos pode ser uma das explicações para a sua reduzida procura. Assim, ainda que o sector das TIC represente na actualidade um sector de desafios e ainda que as profissões resultantes destas formações dêem origem a empregos bem remunerados e com elevadas taxas de empregabilidade (Glott e Paul, 2003), os estudantes não apresentam uma grande preferência por esta área de formação.

### 3. Constrangimentos de uma Matemática que promove o fechamento

Como já o referimos anteriormente, o papel social que a Matemática assume no desenvolvimento de uma cultura científica e tecnológica enquanto instrumento utilizado por cientistas, engenheiros e técnicos, na sua actividade profissional mas também na sua formação, torna-a uma disciplina promotora de uma diferenciação e exclusão social, fruto da sua *dimensão instrumental* – traduzida na sua importância para a sociedade, para a escola, para a ciência, para a actividade profissional, mas também no campo mais abrangente das competências e das qualificações.

A determinação com que assume o carácter forte de selectividade de indivíduos à entrada de cursos no ensino superior é um factor de enorme importância e que deve ser estudado. Foi isso que se pretendeu fazer, ao colocar a Matemática entre as competências e as qualificações num jogo de soma não nula, que porventura leva a um fechamento disciplinar traduzindo-se num fechamento profissional (Gordinho, 2008a).

Mas porque é que colocamos nesta análise específica a Matemática entre as qualificações e as competências? A resposta a esta questão passa por uma definição conceptual, de modo a que se possa compreender a essência da Matemática<sup>2</sup> para a obtenção de uma qualificação, mas também enquanto competência no seu carácter de “literacia”, ou seja, enquanto capacidade de o indivíduo utilizar conhecimentos matemáticos na resolução de problemas da vida quotidiana, nomeadamente números, operações numéricas e interpretação estatística, tão comuns em várias actividades profissionais, mas também nas tarefas do dia-a-dia.<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> Damos um maior destaque à disciplina da Matemática, mas poderíamos referir também as outras disciplinas chave na formação do engenheiro – neste caso a Física e a Química.

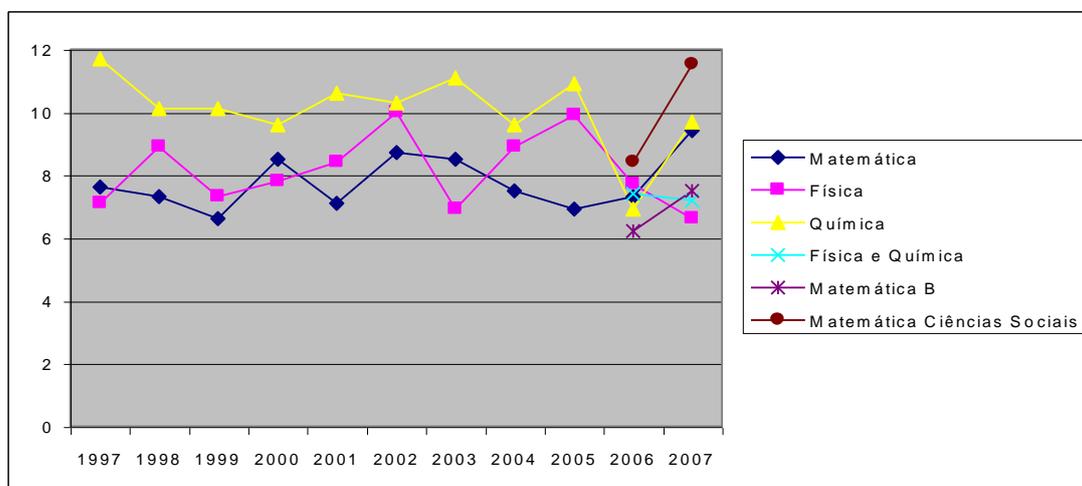
<sup>3</sup> João Pedro Ponte (2002) apresentou uma comunicação sobre esta temática da “literacia matemática” num congresso realizado em Évora com o tema Literacia e Cidadania, Convergências e Interfaces. Nesta comunicação o autor, numa primeira parte, discute as várias concepções do termo “literacia matemática” e, numa segunda parte, apresenta resultados de vários estudos realizados em Portugal, dando conta dos índices reduzidos de literacia matemática, tanto na população adulta como na mais jovem, chegando a ser mesmo inferior à de outros países menos desenvolvidos.

## As baixas classificações das disciplinas base da Engenharia

E por que não começar desde já com uma análise globalmente descritiva dos resultados nos últimos anos nas famosas provas de Matemática, Física e Química, que têm vindo a apresentar valores dos mais baixos a nível nacional, chegando mesmo a atingir durante vários anos valores negativos? O caso da Matemática talvez seja o mais flagrante e problemático, atingindo em 1999 o valor mais baixo, com 6,6 valores em termos de média geral nacional, e o melhor valor em 2007, com 9,4 valores.

Mas não é uma problemática isolada da de outras disciplinas também elas vitais para uma adequada formação nas várias especialidades da Engenharia. A disciplina de Física em 2007 registou o mais baixo valor, com cerca de 6,6, e em 2002 um valor positivo de 10 valores. A disciplina de Química é a que apresenta melhores resultados; no entanto, no ano de 2006 a média geral foi de 6,9 (gráfico 3).

**Gráfico 3:** Média geral das classificações de exame nacional nas disciplinas de Matemática, Física e Química no período 1997-2007



Fonte: DGIDC – Ministério da Educação, Júri Nacional de Exames

Considerando mais uma vez que estas disciplinas representam a base da estrutura formativa da profissão de engenheiro, o papel que assumem no plano dos saberes e competências é vital para a sua cultura e identidade (Barros, 2003). Esta foi também a opinião da maior parte dos coordenadores de alguns cursos de licenciatura e

mestrado em Engenharia Informática e Electrotécnica com quem estabelecemos diálogo e de alguns representantes dos colégios da especialidade.

O que acontece é que não há alunos que estejam a sair do ensino secundário em que é principalmente o problema da Matemática, porque há muitos jovens que acham que têm vocação para a Informática mas que depois são fracos a Matemática.

[Entrevistado do Colégio de Engenharia Informática da Ordem dos Engenheiros]

A Física é o drama maior que existe. É que é pior que a Matemática [...] então para Engenharia Electrotécnica é para esquecer, Electrotécnica sem Física é impossível.

[Entrevistado do Colégio de Engenharia Electrotécnica da Ordem dos Engenheiros]

Esse é um problema gravíssimo a nível nacional que é o completo rejeitar das Matemáticas, das Físicas, das Químicas [...] eu acho que para uma formação é imprescindível. Para uma formação em Engenharia é óbvio por demais que é imprescindível, [...] numa sociedade cada vez mais tecnológica.

[Entrevistado A, coordenador de curso de Engenharia Informática (Universidade Pública) – curso acreditado pela Ordem]

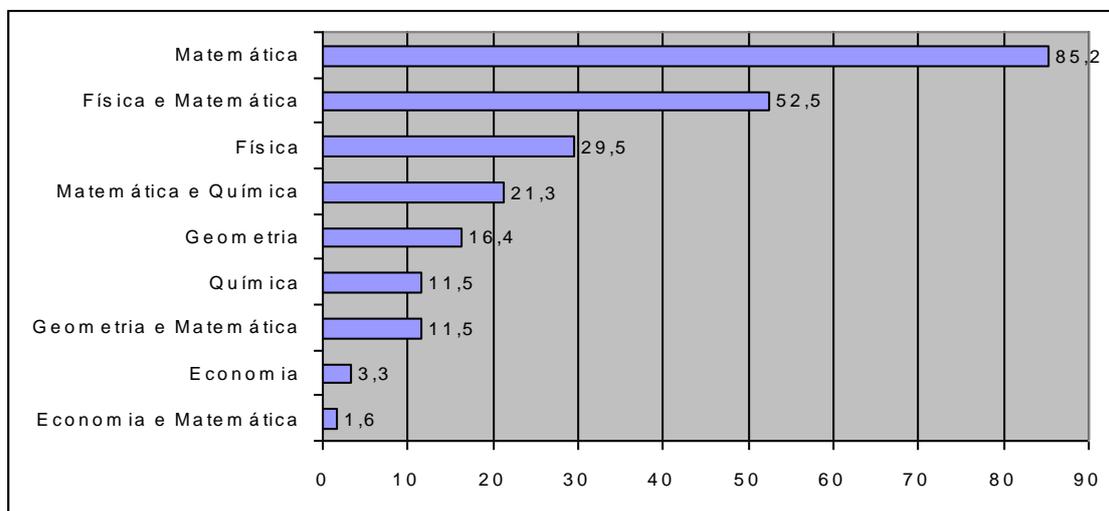
Se a importância que estas disciplinas assumem é para todos os alunos independentemente da sua área de formação, visto que a absorção de conhecimento traduzido em competências produz bom desempenho profissional para todos e a literacia da Matemática refere-se precisamente isso, para outros alunos o seu carácter selectivo está de tal maneira envolto num fechamento à entrada no ensino superior que provoca um fechamento profissional, ou seja, as provas de ingresso no ensino superior neste tipo de cursos – e estamos a falar apenas das especialidades de Engenharia Informática e Engenharia Electrotécnica – têm uma representatividade tal que faz com que a possibilidade de escolha seja bastante reduzida nestes cursos. E isto acontece principalmente para aqueles alunos que até têm vocação para áreas como as Tecnologias da Informação e Comunicação e que por terem resultados insuficientes podem não ter iguais oportunidades. O investimento neste tipo de áreas estratégicas é uma questão chave a ser levantada, sobretudo se considerarmos a conciliação que tem de haver entre qualidade de ensino e socialização profissional, e ao mesmo tempo a necessidade de abrir o leque opcional para todos. Por um lado, fala-se de escassez de recursos humanos e, por outro, não flexibilizamos o seu acesso ao sistema de ensino. Como conciliar neste caso as duas dimensões, a económica e a social, nos dois mercados? Certamente que os debates em torno das competências e das qualificações para o desenvolvimento de recursos humanos e a centralidade que a educação e formação assumem na performance

económica estão a ser constantemente reequacionados neste caminho para a sociedade da informação e do conhecimento, uma vez que a obtenção de recursos pode “aparentemente” designar mais oportunidades.<sup>4</sup>

### As provas de ingresso nos cursos do ensino superior de Engenharia Electrotécnica e Engenharia Informática

A representatividade da Matemática como prova específica de ingresso nestes cursos de Engenharia Informática e Engenharia Electrotécnica é enorme, representando cerca de 85,2%; a Física e a Matemática conjuntamente representam 52,5%; a Física isoladamente 29,5%; a Matemática e a Química conjuntamente 21,3%; a Geometria Descritiva 16,4%; a Química 11,5%; a Geometria e a Matemática conjuntamente 11,5% (gráfico 4).

**Gráfico 4:** Representatividade das provas de ingresso no ensino superior nas especialidades de Engenharia Informática e Engenharia Electrotécnica no ano lectivo de 2006/07<sup>5</sup>

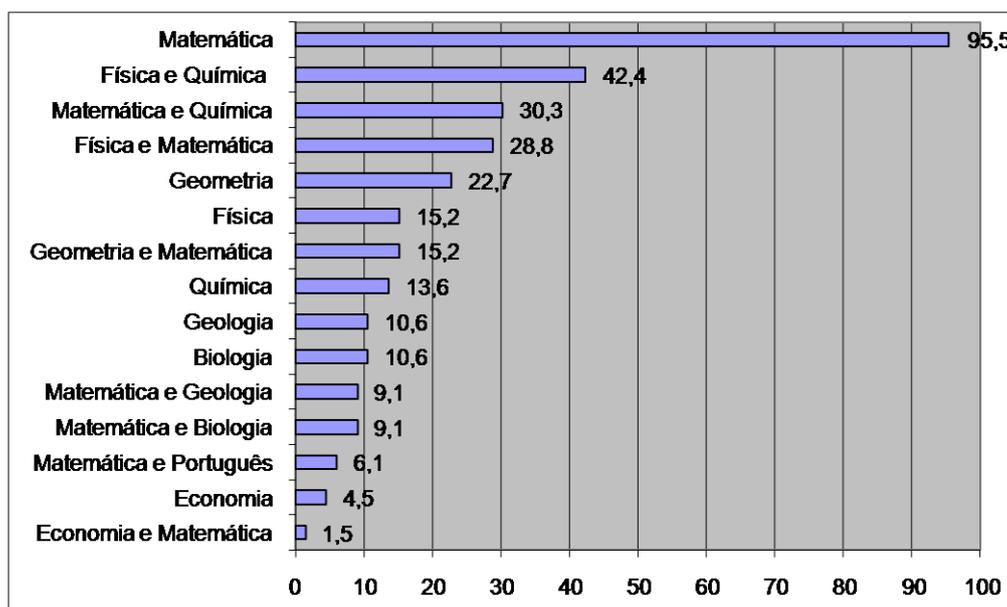


Fonte: Guia de Acesso ao Ensino Superior Público 2006/2007, Direcção-Geral do Ensino Superior.

<sup>4</sup> Ver Fátima Suleman (2004).

<sup>5</sup> A construção deste gráfico foi feita através de um tratamento qualitativo de análise de conteúdo das provas de ingresso (no guia de acesso ao ensino superior público) nos cursos da especialidade de Engenharia Informática e Engenharia Electrotécnica. É importante referir que as opções em vários cursos são múltiplas, ou seja, num curso podemos ter o pedido de várias provas de ingresso. Seguiu-se a construção de uma base de dados no programa SPSS, de modo a transformar os dados qualitativos em quantitativos.

**Gráfico 5:** Representatividade das provas de ingresso no ensino superior nas especialidades de Engenharia Informática e Engenharia Electrotécnica no ano lectivo 2007/08



Fonte: Guia de Acesso ao Ensino Superior Público 2007/2008, Direcção-Geral do Ensino Superior

A importância que a Matemática assume para a entrada nestes cursos, e consequentemente para a entrada na profissão, fica mais vincada quando comparamos o pedido desta disciplina como prova de ingresso nos dois últimos anos lectivos. No ano lectivo de 2007/08 a representatividade da Matemática passa para os 95,5%; Física e Química para 42,4%; Matemática e Química para 30,3%; Física e Matemática para 28,8% (gráfico 5). É certo que a diversidade de disciplinas também é maior, mas o peso da Matemática é significativamente elevado, já para não falar do poder e das implicações que isso traduz para o desenvolvimento e o cativar de novos públicos para estas áreas de formação, áreas com componentes ligadas às tecnologias da informação e comunicação e ao desenvolvimento de uma tão esperada e anunciada sociedade de informação que, pelos vistos, se encontra em constante (des)formação e reformulação.

## Notas conclusivas

Com a reflexão desenvolvida nesta ilustração de uma realidade portuguesa comum a outros países que caminham para a dita sociedade de informação, pretendemos sobretudo compreender como é que o sistema de ensino está a responder ao crescimento do emprego qualificado na área das TIC e encontrar algumas explicações para a reduzida procura destes cursos de nível superior por parte da população discente saída do ensino secundário.

Se, por um lado, as TIC são uma área de conhecimento que parece apresentar imensos desafios ao nível da empregabilidade, sendo um sector económico onde os salários apresentam alguma relevância, por outro lado, verificamos que anualmente fica um número considerável de vagas por preencher nestes cursos. Ou seja, apesar de ser uma área de qualificação necessária para a competitividade dos países crescentemente globalizados e informatizados e de apresentar desafios enormes aos seus recursos humanos, parece estar a assistir-se a uma procura de cursos na área das TIC aquém das expectativas.

A Matemática, enquanto disciplina específica para a entrada num elevado número de cursos desta área, pode revelar-se desde logo como uma das grandes condicionantes para este bloqueio à entrada no sistema de ensino. Assim, assistimos a um fechamento logo à entrada do curso de nível superior. Ainda que a Informática e as áreas adjacentes pareçam oferecer uma grande atractividade para os jovens, depois não vemos esse interesse consubstanciado em procura de cursos de TIC ao nível do ensino superior.

Olhando para os resultados pouco positivos nos últimos anos das notas na disciplina de Matemática, e também na Física e na Química, consegue-se compreender que o facto de estas serem específicas para uma grande parte destes cursos pode explicar em muitos casos a reduzida procura dos mesmos.

Assim, um desafio interessante ao nosso sistema de ensino e às nossas sociedades, muitas vezes designadas de informação e do conhecimento e crescentemente necessitadas de recursos humanos altamente qualificados nas áreas das Ciências e das Tecnologias, seria tornar a Matemática uma disciplina mais atractiva para os estudantes e fomentar o seu sucesso escolar. Se possível adequar o ensino desta aos vários cursos de nível superior e aos vários públicos-alvo, na tentativa de fazer com que essa questão não constanja alunos que até têm alguma apetência e gosto pela área das TIC, mas que seja para eles um estímulo.

## Fontes e bibliografia

Barros, António Salgado de (2003), “A formação e o exercício da profissão de engenheiro”, em Colóquio *Da Formação ao Mercado de Trabalho: Perspectiva das Ordens Profissionais*, Lisboa, CNAVES.

CE (2000), *eEurope 2002: Uma Sociedade da Informação para Todos*, Bruxelas, CE.

Denning, Peter J., e Andrew McGettrick (2005), “The profession of IT”, em *Communications of the ACM*, vol. 48, n.º 11, ACM, EUA.

DGIDC – Ministério da Educação, Júri Nacional de Exames.

Duarte, Alexandra (2008), *A Dinâmica do Mercado de Trabalho: O Caso dos Trabalhadores em Tecnologias de Informação e Comunicação*, tese de mestrado em Sociologia, Lisboa, ISCTE.

Glott, Rüdiger, e Gerd Paul (2003), “Unlimited ICT jobs for a limited number of young people”, em *Young: Nordic Journal of Youth Research*, vol. 11, n.º 2, Londres, Sage Publications.

Gordinho, Bruno (2008a), “A importância que a Matemática assume como entrada na profissão das tecnologias da informação e comunicação”, em *Educação e Matemática*, Revista da Associação de Professores de Matemática, Janeiro/Fevereiro.

Gordinho, Bruno (2008b), *Saberes, Acreditação e Acto Profissional nos Engenheiros Electrotécnicos e Informáticos: Fechamento Profissional ou Abertura de Mercado*, tese de mestrado em Sociologia, Lisboa, ISCTE.

Guia de Acesso ao Ensino Superior Público 2006/2007, Direcção-Geral do Ensino Superior. Disponível em: <http://tek.sapo.pt/4P0/810709.html>

Guia de Acesso ao Ensino Superior Público 2007/2008, Direcção-Geral do Ensino Superior. Disponível em: <http://tek.sapo.pt/4P0/810709.html>

Matos, João Filipe (2005), “Matemática, educação e desenvolvimento social: questionando mitos que sustentam opções actuais em desenvolvimento curricular em matemática”, em Leonor Santos, Ana Paula Canavarro e Joana Brocardo (orgs.), *Educação, Matemática: Caminhos e Encruzilhadas*, actas do Encontro Nacional em Homenagem a Paulo Abrantes, Lisboa, APM.

OCES (2007), *Oferta e Procura de Formação em Tecnologias da Informação e da Comunicação no Ensino Superior: 1997/98-2005/06*, Lisboa, Observatório da Ciência e do Ensino Superior – Direcção de Serviços de Estatística e de Indicadores.

Oliveira, Luísa (2007), “Inovação, educação e desenvolvimento – síntese”, em AA.VV. *Inovação, Educação e Desenvolvimento*, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian.

Perez, C. (2002), *Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages*, Cheltenham, Edward Elgar.

Ponte, João Pedro (2002). “Literacia matemática”, em M. N. Trindade (org.), *Actas do Encontro Internacional Literacia e Cidadania: Convergências e Interfaces*, Universidade de Évora, Centro de Investigação em Educação Paulo Freire (em CD-ROM).

Ponte, João Pedro (2003), “O ensino da Matemática em Portugal: uma prioridade educativa?”, em *O Ensino da Matemática, Situação e Perspectivas*, Lisboa, Conselho Nacional de Educação.

Suleman, Fátima (2004), “Formação e mercado de trabalho: recursos e competências”, em Isabel Salavisa Lança, Fátima Suleman e Maria de Fátima Ferreiro (orgs.), *Portugal e a Sociedade do Conhecimento, Dinâmicas Mundiais, Competitividade e Emprego*, Oeiras, Celta Editora.