

DCTI a caminho de Bolonha

Isabel Alexandre, Maria José Trigueiros, Elsa Cardoso, Francisco Cercas, Carlos Sá da Costa

Comissão de Reestruturação de Cursos - DCTI - ISCTE, Lisboa, Portugal

{isabel.alexandre, mjtrig, elsa.cardoso, francisco.cercas, carlos.sacosta}@iscte.pt

Resumo

O processo de Bolonha revela-se hoje como o maior desafio proposto à sociedade académica, dado que obriga a um repensar de estratégias e opções tomadas no passado. O objectivo é tornar possível a mobilidade entre instituições, quer dentro do nosso País, quer dentro do espaço Europeu. Este desafio traduz-se no objectivo de garantir que em ciclos de formação mais curtos se oferece a mesma qualidade de ensino e se confere aos alunos as aptidões necessárias para integrar o mercado de trabalho no final de qualquer ciclo. Neste artigo, pretende-se dar uma perspectiva do ensino das Tecnologias de Informação no ISCTE e discutir quais as principais medidas em curso para superar este desafio.

1 Introdução

O Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa, ISCTE, no âmbito das suas actividades de ensino, investigação e prestação de serviços à comunidade, é uma instituição universitária que se destina à formação de quadros e especialistas qualificados, cujas competências culturais, científicas e técnicas os tornam aptos a intervir no desenvolvimento sustentado do país.

O programa de actividades da instituição é fundamentalmente desenvolvido em três domínios principais: ciências de gestão, ciências sociais e ciências tecnológicas. As três primeiras licenciaturas criadas no ISCTE prefiguram exactamente esta determinação: Organização e Gestão de Empresas (1972/73), Economia (reiniciada em 1994/95) e Ciências do Trabalho, renomeada Sociologia em 1975/76. São principalmente as duas licenciaturas Organização e Gestão de Empresas e Sociologia, (até ao 25 de Abril de 1974, por motivos de imposição política, eufemisticamente denominada Ciências do Trabalho) que sedimentam a primeira fase de crescimento do ISCTE. É no desenvolvimento lógico desta matriz de ciências de gestão e sociais que esta instituição, aproveitando as sinergias de um sistema em rede, chega às actuais 15 licenciaturas disponibilizadas actualmente no sistema de ensino universitário público.

O Departamento de Ciências e Tecnologias de Informação (DCTI) insere-se no contexto das Ciências e Tecnologias, onde dinamiza a oferta de três licenciaturas nesta área: Licenciatura em Informática e Gestão de Empresas (IGE), Engenharia de Telecomunicações e Informática (LETI) e Engenharia Informática (LEI). São estas três licenciaturas que vão ser alvo de discussão neste artigo, em particular a sua fundamentação e integração no domínio ISCTE, e os planos de reestruturação à luz de Bolonha – ainda em discussão. O objectivo principal deste artigo é abordar as diferentes estratégias e caminhos tomados na aplicação da reestruturação das actuais licenciaturas do DCTI. Esta tarefa tem-se revelado bastante aliciente para todos mas ao mesmo tempo revela desafios e incertezas que temos de ter em consideração de modo a estarmos preparados para o futuro. São estes desafios e incertezas que abordamos sucintamente no final do artigo.

2 As Tecnologias de Informação no ISCTE

O DCTI é o departamento responsável pelo ensino das Tecnologias de Informação no ISCTE. As subsecções seguintes apresentam as três licenciaturas oferecidas pelo departamento.

2.1 Informática e Gestão

A urgente necessidade de profissionais com capacidade de gerir e rentabilizar a informação como um recurso estratégico e um instrumento de apoio à tomada de decisão foi o objectivo que levou à criação da Licenciatura de Informática e Gestão de Empresas (IGE) em 1989. Os licenciados de IGE respondem há onze anos com êxito a esta necessidade da Sociedade de Informação em que as empresas se inserem. A actual licenciatura de IGE é um produto amadurecido, com grandes níveis de aceitação, procura e inserção no mercado. Este facto é aliás comprovado pela elevada procura dos nossos licenciados, que na sua maioria têm propostas concretas de trabalho logo no quarto ano. Sabemos que este êxito deve-se à formação ambivalente¹ do graduado em IGE, capaz de compreender e combinar a orientação estratégica da empresa com as potencialidades tecnológicas actuais. O perfil criado do Informático Gestor provou estar apto a participar em equipas multidisciplinares assumindo um papel preponderante na definição e execução da estratégia do negócio. Estes profissionais participam na definição da estratégia, articulando-a com as necessidades de informação, adaptando a estrutura organizacional, seleccionando e disponibilizando os meios tecnológicos mais adequados ao desenvolvimento e utilização de instrumentos específicos de apoio à decisão em gestão. Na sua maioria, estes profissionais entram como Informáticos passando rapidamente a assumir cargos de Gestão nas empresas.

O cumprimento da missão desta licenciatura acarretou ao longo dos anos dois grandes desafios que o ISCTE soube superar. Um reside na necessidade de em 10-12 cadeiras apenas conseguir desenvolver no aluno uma perspectiva sistémica da empresa, clarificando e permitindo uma efectiva integração entre as diversas áreas funcionais da gestão. Um segundo desafio prende-se com a capacidade de articular duas áreas de conhecimento como a Gestão e a Informática, distintas mas cada vez mais complementares. Estes desafios só foram superados graças à existência, colaboração e qualidade de ensino de duas áreas científicas do ISCTE: a Escola de Gestão e o DCTI. As cadeiras de Gestão leccionadas em IGE são iguais às da licenciatura de Gestão de Empresas. Outro factor importante é que a formação nas áreas científicas de Gestão e Informática é gradual e complementar nos três primeiros anos curriculares. O quarto ano é um ano de integração dos conhecimentos. O último ano do curso é de aplicação dos conhecimentos a um projecto real numa empresa, denominado *Projecto em Informática e Gestão de Empresas* (PIGE).

2.2 As Engenharias no ISCTE

É no interface das ciências de gestão, com o curso de Informática e Gestão de Empresas e das Ciências Sociais (com um forte vector em desenvolvimento tecnológico e preocupação nas problemáticas do espaço e território) que se prefiguram as ciências tecnológicas, um terceiro vector, hoje estrutural no âmbito das actividades do ISCTE. Este vector explicita-se nas licenciaturas de Engenharia de Telecomunicações e Informática (iniciada em 1998-1999), Engenharia Informática (iniciada em 2003-2004) e de Arquitectura (iniciada em 1999-2000).

¹ Conceito introduzido pelos Prof's Peter Keen e Michael Earl (*London Business School*)

2.2.1 Engenharia de Telecomunicações e Informática

A Licenciatura em Engenharia de Telecomunicações e Informática (LETI) surgiu no ano lectivo de 1988/89 como fruto da reflexão e da experiência de ensino de Engenharia. O seu principal objectivo foi o de responder às necessidades emergentes do mercado face a um crescimento exponencial do sector. Como se sabe, o sector dos serviços de Telecomunicações e Informática foi um dos de mais rápido crescimento a nível mundial, europeu e português (em alguns países o mercado do radiomóvel teve taxas de crescimento superiores a 100% e os serviços Internet tiveram crescimento superior a 1000%).

Este curso destina-se a formar engenheiros capazes de resolver os grandes desafios que a futura e já presente sociedade da informação põe à competitividade das nações. Trata-se de um curso que oferece competências nas áreas do radiomóvel, comunicação via satélite, fibra óptica, serviços *internet*, televisão digital, redes locais de computadores, gestão de sistemas de computadores, produção e comunicação de programas multimédia.

De forma a atingir estes objectivos, procurou-se construir um curso que suprimisse as deficiências verificadas, nomeadamente a excessiva ênfase de disciplinas básicas face às disciplinas de engenharia e da especialidade, e que fosse mais adaptado à realidade do mercado e do ensino nacional, adaptando e seguindo as indicações da *Accreditation Board for Engineering and Technology* (ABET) e *Association for Computing Machinery* (ACM).

Assim, não só não se copiou o plano curricular de nenhuma outra licenciatura, como se definiu a sua estrutura partindo dos objectivos finais e se fez a programação das disciplinas dos restantes anos partindo do fim para o princípio. Note-se que esta foi a aproximação proposta pela ABET (*“under its new rules, the Accreditation Board for Engineering and Technology focuses on the results of an engineering education, rather than on the curriculum”*, IEEE Spectrum, September 2000, p. 63).

Como resultado, e de acordo com a designação da Ordem dos Engenheiros, a LETI apresenta uma estrutura com 21% de disciplinas Básicas, 21% de disciplinas de Engenharia, 51% de disciplinas da Especialidade, 2% de disciplinas de Opção e 5% de disciplinas Complementares.

Dispondo de um currículo tão abrangente, sem que por isso se descurem as bases teóricas e o rigor na abordagem dos assuntos, este curso tem uma gama de saídas profissionais que corresponde aos objectivos para que foi delineado e cujo futuro se prevê em crescimento. Entre essas saídas profissionais contam-se operadores de telecomunicações, empresas de equipamento de (tele)comunicações, fornecedores de acesso à *internet*, empresas de consultoria, desenvolvimento de novas aplicações, produtoras de publicidade via *internet*, banca electrónica, comércio electrónico, segurança em redes, gestão e manutenção de redes inteligentes, etc.

Apesar de o curso ter sido projectado com todos estes objectivos, a sua avaliação em termos de aceitação e sucesso só poderá ser confirmada com o decorrer dos anos, pelo menos em duas vertentes: a procura por parte de novos alunos e a aceitação dos recém-licenciados pelos principais empregadores.

Relativamente ao primeiro factor tem-se verificado que este curso tem esgotado sempre todas as vagas na primeira fase, sendo a escolha de primeira opção para a maioria dos candidatos. Relativamente ao segundo factor podemos constatar com agrado a sua crescente aceitação por empresas tão variadas como a Brisa, HP, Instituto de Meteorologia, Oni, Optimus, REN, PT-SI, Siemens, Sybase, TMN, Vodafone ou Wedo. Também se tem verificado um aumento significativo de estudantes que são aceites em instituições de investigação internacionais, nomeadamente o CERN na Suíça, ou Universidades estrangeiras por intermédio do Programa de intercâmbio ERASMUS e Leonardo da Vinci. Alguns alunos têm sido também integrados

em instituições nacionais de investigação como a ADETTI, o Instituto de Telecomunicações e o INESC.

2.2.2 Engenharia Informática²

O Departamento de Ciências e Tecnologias de Informação (DCTI) e seus docentes, o número de alunos formados com competências específicas em Informática e Telecomunicações, a par do contributo para a formação multidisciplinar de milhares de alunos do ISCTE, ao longo de década e meia, representam a maturidade, a excelência e o reconhecimento que o ISCTE possui no domínio das ciências tecnológicas.

Do mesmo modo que o desenvolvimento das indústrias informáticas e a disseminação dos computadores, na vida profissional e doméstica, trouxe até ao ISCTE a necessidade de introduzir nos curricula dos seus cursos a informática, também hoje o objectivo da criação de uma Sociedade da Informação e do Conhecimento traz a necessidade de dotar o país de especialistas informáticos capaz de contribuir para a criação de valor acrescentado para a nossa sociedade e economia. É neste contexto que surge a Licenciatura em Engenharia Informática (LEI) no ISCTE.

A Licenciatura em Engenharia Informática encontra-se organizada num tronco comum que dá origem a dois ramos, o Ramo Sistemas de Informação para Gestão (SIG) e o Ramo de Multimédia e Gestão do Conhecimento (MGC). O tronco comum compreende os três primeiros anos da licenciatura e é composto por um conjunto de cadeiras que dota os futuros licenciados de conhecimentos de base em informática, matemática, física e alguns conhecimentos na área de economia e gestão. Estes conhecimentos são posteriormente complementados por uma especialização ao longo dos dois últimos anos de formação.

O ramo Sistemas de Informação para Gestão é um novo produto de ensino do DCTI, o qual tem feito prevalecer uma lógica de sinergia e de integração de conhecimentos nas suas licenciaturas. O ramo SIG pretende formar engenheiros com uma sólida formação científico-tecnológica, capazes de contrabalançar, criativamente, a actuação de outro tipo de quadros empresariais por vezes limitados na sua análise por visões estrita e exclusivamente financeiras.

Numa envolvente económica em que imperam os desafios e os efeitos da globalização, o nosso engenheiro de SIG deverá estar atento quer às oportunidades de uma actividade internacional que se acentua, quer às especificidades da sua envolvente regional, onde imperam pequenas e médias empresas, que revelam uma falha generalizada de envolvimento em actividades de inovação e de I&D. Pretendemos, assim, que o engenheiro de SIG seja um agente privilegiado de abertura das empresas a oportunidades de actuação em domínios SI "knowledge intensive", não se limitando a uma intervenção ao nível de mera eficiência de processos, industriais ou outros.

O ramo de Multimédia e Gestão do Conhecimento pretende fazer face ao aumento da mobilidade das pessoas em relação ao emprego e às constantes mudanças da realidade profissional. A mudança e a reacção organizacional a essa mudança torna-se um facto do dia a dia. Neste ambiente, é cada vez mais importante que a integração de pessoas nas suas organizações seja o mais rápida e efectiva possível. Por isso a saída das pessoas de uma organização não pode significar a perda irremediável de conhecimento. Desta forma, é cada vez mais evidente que a mudança organizacional tem que ser suportada por sistemas de gestão de informação e conhecimento.

² Redigido com base no documento elaborado para a criação da LEI (Sá Costa *et al.*, 2002).

A cultura, a estrutura organizacional, os processos organizacionais, o conhecimento técnico, o know-how empresarial, as interações, as parcerias passadas e actuais têm que ser representados, armazenados e utilizados para fazer face à constante mudança. Para isso, é necessário formar pessoas com aptidões na área da gestão de cultura e conhecimento organizacionais.

As técnicas tradicionais usadas para analisar, extrair, representar e armazenar dados, informação e conhecimento não são adequadas à cultura e ao conhecimento organizacionais. A cultura e o conhecimento organizacionais são eminentemente multidimensionais e multimédia. Daí que é necessária a compreensão, e a criação de suportes e a organização de conteúdos coerentes, fáceis de usar, consultar, e manipular, os quais sejam adequados à cultura e ao conhecimento organizacionais. Justifica-se pois a aposta no casamento da área de Gestão de Conhecimento e da Multimédia ao nível da formação universitária superior.

LEI permite formar engenheiros com um elevado conhecimento tecnológico para a prática da Engenharia Informática, no domínio dos sistemas de informação, dos sistemas multimédia e da gestão do conhecimento. As disciplinas de Organização de Empresas (essencialmente disciplinas da área contabilístico – financeira) tornam-se essenciais para dominar as estruturas empresariais bem como os mecanismos básicos do negócio, dando-lhe competência não só para o desenvolvimento de aplicações, mas também para redesenho de processos organizacionais, o que representa uma vantagem em relação às outras licenciaturas em Engenharia concorrentes.

Não há no país nenhuma licenciatura nem ramo de licenciatura que agregue a gestão de conhecimento e a multimédia, tendo por base os sistemas de informação, as interfaces homem máquina, a inteligência artificial e os estudos de psicologia social e das organizações. Ao nível internacional a tendência é no sentido de integrar diferentes áreas de saber, por exemplo, tecnologias e humanísticas, tecnologias e design, como é o caso dos novos cursos criados na Universidade de Media de Weimar, para colmatar as necessidades anteriormente referidas e identificadas. Apesar de estar apenas no terceiro ano de funcionamento, LEI, tem tido uma boa aceitação por parte dos alunos que ingressam no Ensino Superior e no próximo ano entraremos assim nos ramos de especialização oferecendo aos nossos alunos uma formação inovadora e única em Portugal.

3 Bolonha em acção

Em Portugal, as actuais discussões sobre as reformas de Bolonha centram-se nas reestruturações curriculares das licenciaturas de modo a convergir para o modelo de Bolonha baseado em dois ciclos³. No ISCTE, e em particular no DCTI, o processo de Bolonha tem sido activamente discutido por todos os docentes do Departamento. Em 2004, foi constituída uma Comissão de Reestruturação de Cursos (CRC) responsável pela implementação das mudanças nos currículos dos cursos oferecidos pelo Departamento.

Os tópicos em discussão no DCTI, e na generalidade das restantes Universidades portuguesas, referem-se à duração dos ciclos, e, conseqüente adaptação do plano curricular à duração escolhida mantendo o ensino das competências necessárias em cada ciclo. Como garantir a empregabilidade em cada ciclo, mantendo o mesmo grau de exigência e qualidade da formação? Uma importante limitação de todo este processo é a falta de um sistema de medição (ou aferição) que forneça alguns indícios ou linhas orientadoras que nos permitam avaliar o perfil e empregabilidade do ensino no final de cada ciclo, i.e. da eficácia da formação. É importante que as reestruturações de Bolonha não se tornem num reajustamento formal e

³ O terceiro ciclo, o actual grau de doutoramento, não está ainda a ser discutido pela CRC do DCTI.

distribuição de cadeiras do actual plano de estudos pelos dois ciclos. Bolonha representa uma grande oportunidade para as Universidades melhorarem tanto a qualidade institucional como a sua capacidade de gestão estratégica. Desta forma, o desafio actual consiste em implementar uma recriação dos currículos dos cursos orientada pelos perfis de saída do curso que determinam o ensino das competências fundamentais (e consequentemente as cadeiras) à luz dos objectivos de Bolonha: empregabilidade, mobilidade, convergência, etc.

3.1 O projecto DSS-UEE

O projecto de investigação “Sistemas de Apoio à Decisão para a Eficácia e Eficiência da Universidade”, com o acrónimo DSS-UEE⁴, tem sido desenvolvido desde 2004 no âmbito de uma tese de doutoramento no DCTI. O principal objectivo do projecto consiste na especificação e implementação de uma arquitectura genérica de Sistemas de Apoio à Decisão (SAD) para apoiar as decisões de trabalho do dia-a-dia dos *stakeholders* (Detentores de Interesse) Académicos (e.g., docentes, alunos e funcionários) por forma a alcançar os objectivos estratégicos de longo prazo definidos pelos vários órgãos da Universidade. Note-se que estas decisões diárias estão principalmente relacionadas com a gestão dos cursos, das cadeiras e das carreiras dos diversos *stakeholders* [Cardoso e Trigueiros 2004].

O desafio fundamental para as Instituições de Ensino Superior no futuro será tornar as diferentes reformas implementadas numa realidade diária para professores e estudantes [EUA 2003]. As mudanças legislativas têm que ser traduzidas em objectivos estratégicos académicos e realidades institucionais. Como é mencionado na [Declaração de Graz 2003] o sucesso na implementação de reformas requer **liderança, qualidade e gestão estratégica** por parte das Universidades. A questão que se coloca é *como* traduzir a estratégia delineada para a Universidade a todos os intervenientes nos processos académicos, i.e., como executar e comunicar essa estratégia de forma a torná-la uma realidade presente nos actos diários dos *stakeholders* académicos? É esta questão de fundo, da mudança cultural que representa um dos objectivos do projecto DSS-UEE. A ideia subjacente ao projecto consiste em **inspirar a mudança** através da implementação de tecnologias de SAD ou *Business Intelligence* que permitam a eficaz definição e execução da estratégia da Universidade. O núcleo da arquitectura de informação é um Sistema Estratégico baseado numa abordagem Balanced Scorecard [Kaplan e Norton 1996].

3.1.1 Uma abordagem estratégica para a criação de cursos do Ensino Superior

Os processos de criação e de reestruturação de cursos estão intimamente relacionados. De facto, a reestruturação de um curso pode ser encarada como uma recriação do mesmo. O processo de criação de cursos começou assim a ser estudado como um elemento estratégico ligado à missão fundamental da Universidade.

O caso de estudo teve início com a criação de um novo curso de Mestrado em Sistemas de Apoio à Decisão usando uma abordagem estratégica [MSIAD 2005]. Um sistema de Balanced Scorecard tem sido desenvolvido para apoiar a criação do curso [Cardoso et al. 2005]. Este sistema será igualmente útil para a gestão e monitorização da execução do curso. Este caso de estudo permitirá inferir a abordagem BSC genérica para a criação de cursos do Ensino Superior. Esta abordagem estratégica está simultaneamente a ser utilizada pelo DCTI para apoiar as reformas curriculares para o processo de Bolonha, nomeadamente no curso de IGE.

De acordo com o documento do MCES [MCES 2004], as etapas a seguir para a implementação do Processo de Bolonha são: (1) Definição do perfis e competências da formação; (2)

⁴ Decision Support Systems for University Effectiveness and Efficiency

Caracterização geral dos cursos; e (3) Cursos de especialização. A primeira etapa pressupõe a definição do perfil profissional ou perfil de empregabilidade; a especificação das competências gerais e específicas dos perfis profissionais e o perfil formativo do curso. É igualmente necessário fazer, para cada curso, o cruzamento das competências profissionais *versus* o perfil formativo. A metodologia que está a ser desenvolvida no âmbito do projecto DSS-UEE tem tentado dar resposta a estes requisitos.

Passo 1: Definição da missão e objectivos estratégicos do curso.

A missão de um Curso de Ensino Superior é a sua razão de existir. Deve apresentar-se como sendo o “cartão de visita” da formação. Deve responder rápida e claramente às questões que qualquer pessoa coloca ao pensar no curso:

- O que é?
- Para que serve?
- Que competências se obtêm com a formação?
- Porque é que existe?

A visão de um curso fornece uma imagem do que o curso pretende obter num futuro próximo. Representa a imagem do futuro desejada pela área científica (ou departamento) que criou o curso.

Passo 2: Definição do perfil profissional do curso

Podemos definir uma função profissional (profissão ou ofício) como o exercício habitual de uma actividade ou de um cargo. Cada função requer um conjunto de aptidões legais para executar determinados actos ou seja, um conjunto de capacidades ou de competências. A descrição de um cargo ou função profissional implica em primeiro lugar a enunciação das tarefas desempenhadas no exercício dessa função. As tarefas são tipificadas em termos de função primária, secundária ou possível. A Figura 1 apresenta uma versão preliminar (ainda em discussão) do perfil profissional delineado para cada um dos cursos do DCTI.

Perfil Profissional (tarefas ou funções)	IGE	LEI-SIG	LEI-MGC	ETI
Especificação, Concepção e Desenvolvimento de redes e sistemas de telecomunicações				Primária
Especificação, Concepção e Desenvolvimento de sistemas e de tecnologias de gestão de conhecimento e multimédia		Possível	Primária	Secundária
Especificação, Concepção e Desenvolvimento de Sistemas e de Tecnologias de Informação	Secundária	Primária	Secundária	
Gestão de empresas na era digital (a nível departamental, área de negócio e global; Consultadoria em processos de negócio; Criação de empresas)	Primária			
Gestão de projectos informáticos multidisciplinares		Possível	Primária	Possível
Gestão de redes de telecomunicações				Primária
Gestão de Sistemas de Informação (Planear SI/TI, Manter sistemas, gerir exploração de sistemas, controlar o desenvolvimento, apoiar os utilizadores)	Primária	Secundária	Possível	

Tipo de função	
	Primária
	Secundária
	Possível

Figura 1 – Proposta da Dimensão Profissional no final do 2º ciclo dos cursos do DCTI

Em segundo lugar, deverá ser associado a cada função uma lista de competências necessárias e suficientes para o seu desempenho e, para cada competência, deverá ser especificado o nível de conhecimento desejado. Este nível de conhecimento especifica o grau de profundidade do conhecimento adquirido classificado de acordo com a seguinte escala: Nulo, Básico, Avançado e Especializado.

Passo 3: Definição do perfil científico do curso necessário e suficiente para alcançar o perfil profissional

As competências são entendidas como o conjunto de capacidades necessárias ao exercício de uma actividade profissional e o domínio dos comportamentos necessários. As competências estão portanto ligadas a um conjunto de conhecimentos ou saber científico. Os *conhecimentos* no Ensino Superior estão associados a *áreas científicas* ou de conhecimento (AC) e podem dividir-se recursivamente em *sub-áreas científicas* (SAC). As competências podem ser enquadradas numa Dimensão Científica com a seguinte hierarquia: (1) Área científica (de saber ou conhecimentos); (2) Sub-área científica; (3) Tópico de conhecimentos; (4) Sub-tópico de conhecimentos.

As cadeiras são uma organização vertical da lista de conhecimentos, nascida de uma necessidade derivada pelas competências necessárias a um curso. A especificação de uma cadeira deverá assim incluir a lista de tópicos abordados no plano curricular da mesma.

A CRC tem dinamizado este trabalho de organização do conhecimento no DCTI. Foram criadas áreas verticais para resolver o problema das áreas mistas, que são uma das principais riquezas do DCTI. A Figura 2 apresenta a organização do conhecimento no DCTI e restantes departamentos envolvidos nos nossos cursos a nível de sub-áreas científicas. Cada uma destas sub-áreas é responsável por determinar a lista de tópicos e sub-tópicos relevantes.

Área Científica	Sigla
Arquitectura de Computadores e Sistemas Operativos	ACSO
Computação Gráfica e Multimédia	CGM
Ciências e Tecnologias da Programação	CTP
Redes Digitais, Engenharia de Serviços	ET/RDES
Inteligência Artificial	IA
Informática Aplicada à Gestão e Ciências Sociais	IG
Sistemas de Informação	SI

Figura 2 – Dimensão Científica do DCTI

O perfil científico de um curso é determinado pelas percentagens de formação em cada área científica. Na prática, o que têm sido desenvolvido é um simulador em Excel para determinar o numero de cadeiras necessárias para obter as percentagens desejadas (ver Figura 3). A partir do perfil científico ideal, o número de cadeiras de cada sub-área científica é ajustado consoante a formação necessária ao perfil profissional. A mais valia deste método é que se limita a discussão sobre o plano curricular ao número de cadeiras necessárias por área científica, relegando para segundo plano os interesses pessoais. O simulador permite visualizar as consequências que a introdução de uma nova cadeira tem no perfil científico.

Perfil Científico por AC's		1ºCiclo			2ºCiclo	Total de 5 anos
Dept./Esc.	Area Científica	nº ECTS	nº Discipl.	%ECTS	%ECTS	%ECTS
DCTI	ACSO	12	2	7%	0%	5%
DCTI	CGM	6	1	3%	0%	2%
DCTI	CTP	30	5	17%	0%	12%

Figura 3 – Amostra do Simulador de Perfil Científico de IGE para Bolonha

Passo 4: Definição, para cada sub-área científica dos tópicos com precedências, e sua distribuição numa sequência de cadeiras.

Neste ponto é essencial que cada coordenador de área apresente um programa global, dividido em uma ou mais cadeiras, necessário para garantir a formação no grau de profundidade exigido pelo perfil profissional.

Passo 5: Definição final do plano curricular do curso.

3.2 Aplicação Prática

3.2.1 Reestruturação da Licenciatura de IGE

Dada a especificidade do perfil e formação do curso de IGE, i.e., gradualmente integrador entre duas grandes áreas científicas, o desafio de Bolonha é ainda maior. A questão que se coloca é pois *como alcançar o mesmo perfil de curso com o faseamento em ciclos mais curtos que garantam a profissionalização do aluno?* Dado que a integração e a aplicação dos conhecimentos são dois factores imprescindíveis do perfil de formação de IGE e sabendo que isso não é viável sem que os alunos tenham a formação de base nas duas áreas científicas do curso, as opções de reestruturação são apenas as seguintes:

Opção 1: Modificar a estratégia de formação.

O Ministério de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (MCES) tem defendido que Bolonha implica a eliminação das licenciaturas mistas porque elas são equivalentes à “soma” de cursos ditos “puros”. Nomeadamente, segundo o MCES a estratégia a seguir para um curso de Informática e Gestão deveria ser:

INFORMÁTICA E GESTÃO = 1ª CICLO DE INFORMÁTICA +2º CICLO DE GESTÃO

OU

INFORMÁTICA E GESTÃO = 1ª CICLO DE GESTÃO +2º CICLO DE INFORMÁTICA

Em nosso entender isto é falso e a prova disso é a avaliação do perfil do aluno no final do actual 3º ano de IGE. Os alunos sabem um pouco de tudo, no âmbito das duas áreas científicas, mas não sabem integrar nem aplicar os conhecimentos.

Esta estratégia levará os alunos a ter uma formação avançada em duas áreas científicas (muito superior à necessária), mas não os ensinará a integrar, complementar e aplicar os conhecimentos. Se formos obrigados a implementar esta estratégia, teremos que criar uma formação especializada em IGE no terceiro ciclo com as cadeiras do actual 4º e 5º anos de integração e aplicação. O resultado é que vamos precisar de 7 anos para conseguir o que actualmente temos em 5 e, naturalmente, teremos poucos profissionais com este perfil.

Opção 2: Manter a estratégia de formação.

Manter a estratégia de formação pensada para o curso de IGE é outra possibilidade, dado que o nível de aceitação por parte do mercado para este curso tem sido muito satisfatório. Logo, porquê mudar? Neste caso, a solução é dividir o ensino actual pelos dois ciclos, sendo atribuído um título intermédio em IGE.

Os pontos fortes desta opção são a continuidade de uma formação já consolidada e com êxito, e sabemos que no final do segundo ciclo o perfil do aluno coincide com o desejado, i.e. o actual. O ponto fraco é que o perfil do aluno no final do primeiro ciclo é bastante indefinido em relação a outras formações, e portanto não sabemos se profissionalizante. Actualmente, os alunos têm uma formação intermédia e incompleta em Informática e uma formação básica e incompleta em Gestão. Este problema poderá ser resolvido fazendo com que os alunos tenham pelo menos completado a sua formação numa das áreas científicas. Nomeadamente, movimentando algumas das cadeiras de forma a garantir que a formação nas áreas de Programação e Sistemas de Informação esteja completa. Isto permitirá aos alunos terem as

competências necessárias para desenvolver complexos Sistemas Informação e de Sistemas Informáticos de Gestão em geral.

Em resumo, e seguindo a metodologia proposta para a reestruturação.

Passo 1: Definição da missão do Curso

Missão de IGE no final de 5 anos
Formar profissionais capazes de aproveitar todo o potencial oferecido pelas Tecnologias de Informação e Comunicação, para intervir a todos os níveis da gestão de empresas, em alinhamento com a estratégia e gestão do negócio, e aptos a lidar com os desafios da gestão da mudança

Passo 2: Definição do perfil profissional do curso

DIMENSÃO PROFISSIONAL	Perfil Profissional final do 1º ciclo
	<ul style="list-style-type: none"> • Conceção e Desenvolvimento de Sistemas Informáticos; • Fundamentos de Gestão de Empresas.
	Perfil Profissional final do 2º ciclo
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Gestão de empresas na era digital</i> (a nível departamental, área de negócio e global; Consultadoria em processos de negócio; Criação de empresas); • <i>Gestão de Sistemas de Informação</i> (Utilizar, Planear, Validar e Manter os SI/TI nas empresas a diversos níveis: estratégico, de gestão e operacional; Controlar o desenvolvimento e apoiar os utilizadores; Auditoria informática); • <i>Especificação, Conceção e Desenvolvimento</i> de Sistemas de Informação e de Apoio à Decisão a diversos níveis: estratégico, de gestão e operacional.

Passo 3: Definição do perfil científico do curso necessário e suficiente para alcançar o perfil profissional

O seguinte quadro resume o resultado da simulação do perfil científico de IGE por áreas científicas, em percentagem de ECTS.

Perfil Científico de IGE	Actual	1ºCiclo	2ºCiclo	Total 5 anos
Área Científica	% ECTS do total			
Ciências e Tecnologias de Informação	49%	53,3%	46,2%	51,2%
Ciências de Gestão / Economia	28%	26,7%	30,8%	27,9%
Ciências Exactas (Fundamentos de IGE)	15%	20,0%	7,7%	16,3%
Opção	8%	0,0%	15,4%	4,7%

3.2.2 Reestruturação de LETI

Esta licenciatura resulta duma contribuição entre as áreas da Informática e das Telecomunicações. Esta contribuição deve-se manter pois é ela que garante a sua especificidade no panorama das licenciaturas de engenharia em Portugal.

Modelo de 4 anos

Se o modelo a adoptar for o 4+1.5, a proposta aqui apresentada resulta praticamente da eliminação das disciplinas de Trabalho Final de Curso e das optativas do quinto ano. Devido à necessidade de integrar a disciplina de Introdução às Bases de Engenharia, do semestre zero, no primeiro semestre empurrou a fileira das disciplinas de Física de um semestre, tendo no final que se eliminar uma disciplina. Entre as diversas disciplinas possíveis de se eliminar escolheu-se a disciplina de Computação e Algoritmia atendendo que parte dos conceitos aqui apreendidos podiam facilmente ser integrados no restante leque das disciplinas da mesma área científica, minorando o efeito desta perda. Este ciclo é de 240 ECTS:

Na sequência deste primeiro ciclo de 4 anos está previsto um segundo ciclo de ano e meio em que durante o primeiro semestre decorre uma parte lectiva com 5 disciplinas seguida de um período de um ano destinado à elaboração de uma dissertação. Este ciclo é de 60 ECTS

Modelo de 3 anos

Se o modelo a adoptar for o 3+2, além das alterações referidas no Modelo 4+1.5, resultará na eliminação de todas as disciplinas do 4 ano. Um dos aspectos mais negativos desta tão grande redução é a eliminação de um grande número de disciplinas de topo integrantes de todas as matérias apreendidas durante os anos iniciais da licenciatura. Este modelo aponta para a necessidade de os alunos frequentarem o segundo ciclo para completar esta fase da sua formação. Este ciclo é de 180 ECTS:

Na sequência deste primeiro ciclo de 3 anos está previsto um segundo ciclo de dois anos em que durante o primeiro ano decorre uma parte lectiva com 10 disciplinas, organizados em dois semestres. Em cada semestre os alunos têm duas disciplinas obrigatórias e três de acordo com o perfil de Mestrado escolhido. Este primeiro ano é seguido de um período de 12 meses destinado à elaboração de uma dissertação. Este ciclo é de 120 ECTS.

Pelo exposto, podemos constatar que a LETI consegue cumprir todos os seus objectivos no modelo 4+1,5 praticamente sem perda de objectividade, mantendo a preparação dos alunos para o mercado de trabalho relativamente à actual licenciatura de 5 anos, sendo que o Projecto Final de Curso e algumas disciplinas optativas seriam passadas para o segundo ciclo. É este, por consequência, o modelo que melhor se adapta a esta licenciatura e que permite ter licenciados com o mesmo grau de sucesso e procura que actualmente se verifica.

No modelo 3+2 é necessário introduzir mais alterações, obrigando naturalmente a retirar algumas disciplinas. Para não desvirtuar o curso optou-se neste modelo por eliminar muitas das disciplinas correspondentes ao quarto ano do modelo anterior 4+1,5. Esta opção tem contudo a vantagem de permitir aos alunos que no ciclo seguinte as possam concluir mantendo intactas as relações e as percentagens de cada área disciplinar, tal como requerido pela Ordem dos Engenheiros, para que a soma dos dois primeiros ciclos continue a cumprir todos aqueles requisitos, à semelhança do que se verifica na LETI vigente. Para os que não quiserem fazer o segundo ciclo correspondente e, atendendo a que no terceiro ano de qualquer dos modelos 3+2 ou 4+1.5, a LETI já inclui disciplinas aplicadas com uma componente de projecto significativa, a integração dos respectivos licenciados (apenas com o primeiro ciclo completo) no mercado de trabalho continuará, certamente, a não ser problemática.

3.2.3 Reestruturação de LEI

Pelo facto de LEI ser um curso recente com apenas 3 anos de existência, torna-se bastante oportuno e aliciente realizar a re-estruturação imposta por Bolonha, de modo a que entre em funcionamento no próximo ano lectivo (2006-2007). Desta forma, se a escolha for de um 1º ciclo de três anos, os alunos que neste momento estão a frequentar o 3º ano, terão a oportunidade de pedir a equivalência para o novo plano curricular e usufruir da possibilidade de realizar o 2º ciclo em qualquer ponto da Europa. Neste momento, tende a privilegiar-se o modelo 3+2 para a reestruturação de LEI.

No entanto é necessário reflectir sobre qual o papel destes novos *licenciados* no mercado de trabalho. A re-estruturação de LEI, ainda em curso, tem tido como principais linhas orientadoras as necessidades expressas pelo mercado de trabalho e ainda a manutenção dos objectivos traçados para LEI aquando da sua criação. Resumidamente, LEI foi criada com a missão de *formar profissionais capazes de responder com agilidade e visão aos desafios organizacionais em que a tecnologia possa valorizar a componente do conhecimento, não se limitando meramente a uma intervenção ao nível da eficiência e informatização dos processos.*

No actual contexto, de cinco anos de formação, faz todo o sentido fornecer conhecimentos na área de Gestão e Economia nos primeiros anos de formação. Isto, deixa de acontecer numa realidade de ciclos de formação mais curtos. Desta forma, a principal medida de re-estruturação imposta a LEI tem sido a garantia de que durante o 1º ciclo se privilegia a formação em Informática. A principal razão desta opção prende-se com a necessidade de dotar os novos licenciados em Engenharia Informática com um leque alargado de conhecimentos nesta área científica que lhes permita uma maior empregabilidade nesta área. Do nosso ponto de vista, estes novos licenciados em LEI (final do 1º ciclo) terão bons conhecimentos de Informática mas não possuirão competências específicos numa dada sub-área científica, nem terão a capacidade de pensamento abstracto.

No segundo ciclo de formação, continuar-se-á a formação de modo a dotar os alunos de conhecimentos mais avançados e específicos nas áreas fulcrais de Multimédia e Gestão de Conhecimento e Sistemas de Informação para a Gestão. Durante este ciclo, poderá contemplar-se a possibilidade dos alunos realizarem uma tese científica ou uma tese *profissionalizante*. A primeira deverá ser sinónimo de um trabalho de investigação inovador que eventualmente possa ser prosseguido no terceiro ciclo de formação, enquanto a segunda poderá estar inserida num contexto empresarial, mas abordará conceitos inovadores, e que permita aos alunos por em prática novos conhecimentos mas num ambiente real. Com isto, queremos enaltecer a obrigatoriedade da investigação neste ciclo de formação, e obter teses de valor científico e não apenas transformar Projectos de Fim de Curso em teses de mestrado.

Há ainda a salientar que a curto prazo se pretende pedir a acreditação de LEI pela Ordem dos Engenheiros. Tendo em conta, a opinião emitida pela Ordem de apenas permitir a acreditação ao fim de 5 anos de formação, é possível afirmar perante o mercado de trabalho que um Engenheiro Informático formado pelo ISCTE só terá a sua formação completa e plena no final do 2º ciclo de formação.

4 O Futuro: desafios e incertezas

A situação Portuguesa do Ensino não pode ser descurada na aplicação do tratado de Bolonha. É necessário que cada Universidade ouse definir uma visão estratégica para cada curso, dado que após Bolonha a competição assume um carácter global. Com a convergência dos planos curriculares, os alunos poderão mais facilmente optar por Universidades com qualidade e mérito de ensino reconhecidos internacionalmente. O desafio de cada Universidade é

posicionar-se estrategicamente nos mercados nacional e internacional. Para tal é necessário que todos os docentes estejam motivados para esta oportunidade e se empenham activamente nas reformas dos planos curriculares e respectivas cadeiras. Claramente o esforço exigido é grande, e os interesses pessoais têm de pesar menos do que a estratégia de ensino. Conseguir a motivação e empenho de todos os docentes é uma das incertezas deste processo.

O desafio de Bolonha deveria colocar-se também a nível do ensino secundário, dado que se os ciclos de formação vão ser de menor duração, para que haja sucesso os alunos terão de vir com melhores conhecimentos e mais aptos para receber uma formação mais curta. Por exemplo nos cursos de Engenharia a disciplina de Matemática é fundamental, contudo tem-se verificado que os alunos que chegam ao Ensino Superior têm uma deficiente preparação nesta matéria. Para ultrapassar este problema, o DCTI criou nalguns dos seus cursos de Engenharia o chamado “semestre zero” para os novos alunos. Neste semestre são revistos e praticados os saberes que são as bases de Engenharia, tais como Matemática e Física. Verificou-se após a sua implementação que os alunos ficaram melhor preparados para absorver as matérias do seu curso de Engenharia. Esta estratégia foi possível num plano de curricular de cinco anos. Porém, com a aplicação de Bolonha deixará de haver tempo para executar esta estratégia. Logo, é importante estar consciente de que se o ensino secundário não se transformar também à luz de Bolonha, o perfil de entrada dos alunos no Ensino Superior estará aquém das exigências.

Outra das questões importantes da aplicação do processo de Bolonha é a duração dos diferentes ciclos. Tal como foi ilustrado na secção anterior, mesmo dentro do contexto do DCTI é possível encontrar opiniões diversas. É claro que estas diferenças são sinónimo de diferentes missões e objectivos de cada licenciatura. Mas a questão é se a duração dos ciclos for de facto liberalizada, qual será a mobilidade conseguida? Será que os alunos não vão preferir os cursos com menor duração, de modo a obterem o mesmo grau em menor tempo?

5 Referências

- Cardoso, Elsa, e Trigueiros, Maria José. *Decision Support Systems for University Effectiveness*. Actas da 10ª Conferência Internacional de European University Information Systems (EUNIS 2004), Bled, Eslovénia, 2004.
- Cardoso, Elsa e Trigueiros, Maria José. *A Balanced Scorecard Approach for Strategy- and Quality-driven Universities*. Actas da 11ª Conferência Internacional de European University Information Systems (EUNIS 2005), Manchester, Reino Unido, Junho 2005.
- EUA, European University Association. *EUA Statement on the Bologna Process*. Reunião de Ministros de Berlim, Setembro 2003.
- EUA, European University Association. *Graz Declaration*. Maio 2003.
- MCES - Ministério da Ciência, Inovação e Ensino Superior. *Enquadramento da missão dos Coordenadores da implementação do Processo de Bolonha a nível nacional, por área de conhecimento*. 2004.
- MSIAD: *Mestrado em Sistemas Integrados de Apoio à Decisão*. <http://www.dcti.iscte.pt/msiad>, 2005.
- Kaplan, Robert e Norton, David. *Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action*. Harvard Business School Press, 1996.
- Rohm, Howard. *Building and Implementing a Balanced Scorecard – Nine Steps to Success Course Notes*. Howard Rohm Consultants, LLC, 2001.

Sá Costa, Carlos, Botelho, Luís e Martins, António. *Proposta de uma nova Licenciatura em Engenharia Informática*, Dezembro, 2002.