

# **Relatório de Concretização do Processo de Bologna**

## **Curso de Engenharia Informática**

2009/10

## Índice

1 - Introdução.....	3
2 - Licenciatura em Engenharia Informática .....	3
3 - Mudanças Operadas .....	12
3.1 - Organização do Processo Ensino-Aprendizagem no 1º Ano.....	12
3.2 - Organização do Processo Ensino-Aprendizagem no 2º Ano.....	13
3.3 - Organização do Processo Ensino-Aprendizagem no 3º Ano.....	15
4 - Progresso das Mudanças.....	17
4.1 – Procura do Curso .....	17
4.2- Comparação dos resultados das Unidades Curriculares nos últimos 3 anos lectivos .....	17
5 - Evolução das componentes do trabalho do estudante no número de horas de trabalho total .....	21
6 - Medidas de Apoio ao Sucesso Escolar .....	23
6.1 . Acções Executadas .....	23
6.2 Acções de apoio ao desenvolvimento de Competências Extra-curriculares .....	23
6.3 . Medidas de estímulo à inserção na vida activa.....	25
7 - Conclusões .....	26

## **1 - Introdução**

Este relatório tem por finalidade apresentar a forma como foram concretizados os objectivos do Processo de Bolonha, durante o ano lectivo 2009/10, no Curso de Engenharia Informática, adequado a partir da Licenciatura Bietápica em Engenharia de Sistemas de Informação.

Assim, iremos apresentar, num primeiro ponto, os “Objectivos”, a “ Fundamentação do número de créditos atribuídos a cada unidade curricular” e a “ Demonstração sumária da adequação da organização do ciclo de estudos e metodologias de ensino à aquisição das competências a que se refere o nº 1 do Anexo III”, constantes do Relatório de Adequação apresentado em 2005/06. Num segundo ponto, descrevem-se as mudanças operadas. Num terceiro ponto, a evolução do peso das várias componentes do trabalho do estudante; num quarto ponto, as medidas de promoção do sucesso escolar; num quinto, as acções de apoio ao desenvolvimento de competências extracurriculares e, num sexto, as medidas de estímulo à inserção na vida activa. Conclui-se este relatório delineando algumas medidas que a Comissão de Curso considera necessárias para levar a cabo uma melhor concretização dos objectivos do Processo de Bolonha.

## **2 - Licenciatura em Engenharia Informática**

Apresentamos, neste ponto, os objectivos visados pelo Curso de Engenharia Informática, a fundamentação de créditos atribuídos a cada unidade curricular”, a demonstração sumária da adequação da organização do ciclo de estudos e metodologias de ensino à aquisição das competências, constantes do Relatório de Adequação apresentado em 2005/06 e a respectiva Estrutura Curricular (Anexo I).

## **E. Objectivos visados pelo ciclo de estudos**

De acordo com o Decreto-Lei de Graus Académicos e Diplomas do Ensino Superior, os objectivos de cada ciclo de formação devem ser definidos tendo em consideração as competências a adquirir, adoptando os resultados do trabalho colectivo realizado a nível europeu e concretizado nos descritores de Dublin.

Neste contexto, para o 1º Ciclo de Engenharia Informática considerou-se que o grau de licenciado deve ser atribuído aos alunos que demonstrem ter adquirido as competências (capacidades cognitivas, práticas, e relacionais e sociais) que o habilitem ao exercício da profissão de Engenheiro (Técnico) Informático e a seguir enunciadas:

### **- Capacidades cognitivas**

- demonstrar conhecimento e compreensão de factos, conceitos, princípios e teorias relacionadas com a “Engenharia Informática” de acordo com o programa de estudos;
- utilizar tal conhecimento e compreensão na modelação e desenho de sistemas informáticos/sistemas de informação, com o objectivo de compreender, documentar e planear;
- identificar e analisar critérios e especificações adequadas a problemas específicos, planeando estratégias para a sua resolução;
- avaliar o sistema informático/sistema de informação de acordo com os requisitos especificados, analisando se o sistema cumpre de forma eficiente e eficaz os requisitos quer para uso corrente quer para futuras evoluções;
- possuir conhecimento teórico, prático e de ferramentas para especificação, desenho, implementação e avaliação de sistemas informáticos/sistemas de informação;
- gerir a sua própria aprendizagem e desenvolvimento, incluindo a gestão de tempo e as competências de organização;
- reconhecer a necessidade de desenvolvimento profissional contínuo e da aprendizagem ao longo da vida.

#### **- Capacidades práticas**

- especificar, desenhar e construir sistemas informáticos/sistemas de informação;
- avaliar a qualidade das características do sistema;
- avaliar os aspectos de segurança e reconhecer os riscos que possam envolver o sistema informático/sistema de informação;
- explorar e utilizar eficientemente as ferramentas utilizadas no desenvolvimento e documentação de aplicações informáticas, com particular ênfase na compreensão de todo o processo de projecto de um sistema de informação;
- trabalhar como membro de uma equipa, reconhecendo o seu papel e o dos restantes elementos.

#### **- Capacidades relacionais e sociais**

- apresentar sucintamente a uma audiência (oralmente, electronicamente ou de forma escrita) argumentos racionais e plausíveis sobre as soluções a adoptar tendo em consideração o impacto das novas tecnologias;
- identificar as questões profissionais, morais e éticas envolvidas na exploração das tecnologias de informação e adoptar práticas profissionais e éticas apropriadas.

### **D. Fundamentação do número de créditos atribuídos a cada unidade curricular**

A legislação que regula a organização dos currículos resultantes da implementação do Processo de Bolonha determina que esta organização tenha como base o número de horas de trabalho dos estudantes (HT), medidas através de créditos (ECTS).

O número de créditos de cada unidade curricular baseou-se nos seguintes princípios orientadores:

- a) 40 semanas de trabalho lectivo, 1620 horas, sendo 16 de aulas e 4 de avaliação e sua preparação;

- b) 40 horas de trabalho semanal para os alunos, sendo 20 horas de contacto com os docentes (aulas teóricas, teórico-práticas, ensino prático e laboratorial, seminário) e 20,5 horas de trabalho autónomo;
- c) 1 Unidade de Crédito (ECTS) = 27 horas de trabalho.
- d) Funcionamento semestral das unidades curriculares à semelhança da generalidade dos cursos de Engenharia Informática das Escolas do Ensino Superior Europeias.

O Curso de Licenciatura Biétápica em Engenharia de Sistemas de Informação (a partir do qual foi feita a adequação) realizou desde o seu início, em 2002/03, inquéritos sobre a avaliação da actividade pedagógica que nos forneceram informação sobre o número médio de horas de estudo (semanais) despendido nas unidades curriculares do 1º Ciclo, assim como inquéritos sobre as horas de estudo em cada um dos tipos de actividade não presencial do estudante, no 1º semestre de 2005/06, constatando-se que essas horas de estudo/tipo de actividades são inferiores às exigências de trabalho conducente à realização, com sucesso, dessas disciplinas.

Os créditos do plano curricular de EI adequado a Bolonha foram previstos com base no inquérito realizado aos docentes responsáveis pelas várias unidades curriculares, relativamente ao trabalho pessoal do aluno fora da sala de aula, tendo em consideração os respectivos objectivos de aprendizagem, e os indicadores relativos do histórico do volume de trabalho das unidades curriculares que se mantêm entre planos. Contudo devido às mudanças metodológicas introduzidas, estes créditos têm sido aferidos ao longo do funcionamento do novo plano (adequado), entre 2006/2007 e o ano lectivo 2009/2010, a que reporta este relatório.

**F. a) Demonstração sumária da adequação da organização do ciclo de estudos e metodologias de ensino à aquisição das competências a que se refere o nº 1 do Anexo III.A (licenciatura):**

O Ciclo de estudos foi organizado tendo por base as Competências Gerais, já apresentadas no ponto C deste documento, repartidas por capacidades cognitivas, práticas e relacionais e sociais, definindo-se a seguir as competências específicas:

<b>Área</b>	<b>Competência Específicas</b>
Algoritmos	Desenvolver soluções para problemas de programação; Desenvolver programas “prova de conceito”; Analisar a complexidade das soluções desenvolvidas.
Programação de Computadores	Desenvolver projectos de software de média dimensão.
Interface homem-computador	Criar interfaces de utilizador.
Sistemas de Informação	Definir sistemas de informação; Desenhar sistemas de informação; Implementar sistemas de informação; Formar utilizadores para a utilização de sistemas; Manter e modificar informação.
Gestão de Informação	Desenhar sistemas de bases de dados; Utilizar sistemas de bases de dados; Implementar sistemas de bases de dados; Seleccionar produtos de bases de dados;

	<p>Configurar bases de dados;</p> <p>Administrar bases de dados;</p> <p>Formar e apoiar os utilizadores de bases de dados.</p>
Planeamento e Exploração de Tecnologias de Informação	<p>Desenvolver uma arquitectura de informação;</p> <p>Desenvolver uma arquitectura aplicacional;</p> <p>Desenvolver de uma arquitectura tecnológica;</p> <p>Operar sistemas;</p> <p>Administrar recursos humanos e TI.</p>
Redes e Comunicações	<p>Desenhar uma configuração de rede;</p> <p>Seleccionar componentes de uma rede;</p> <p>Instalar uma rede de computadores;</p> <p>Gerir recursos de comunicação;</p> <p>Gerir recursos de computação móvel;</p> <p>Implementar sistemas de computação móvel.</p>
Aplicacional	<p>Gerir sítios Web;</p> <p>Criar soluções de e-commerce;</p> <p>Criar soluções de m-commerce;</p> <p>Desenvolver de aplicações para o negócio.</p>

Para conduzir a estes resultados, o plano de estudos incorpora uma sequência de unidades curriculares que assentam em três pilares fundamentais:

- **Ciências de Base**, que constituem a base de ciências exactas necessárias à formação de um licenciado em engenharia Informática, nas quais são desenvolvidos e aprofundados os conhecimentos de nível secundário, no domínio da matemática.
- **Ciências da Engenharia Informática**, nas quais se adquirem as competências fundamentais associadas aos conhecimentos de base de Engenharia Informática.



- **Ciências Complementares**, nas quais se desenvolvem as competências instrumentais, interpessoais e sistémicas.

A obtenção do grau de licenciado requer um total de 180 créditos assim distribuídos:

Ciências de Base	33 (18,3%)
Ciências da Engenharia Informática	135 (75%)
Ciências Complementares	12 (6,7%)

### **Distribuição de Créditos ECTS**

As unidades curriculares destas áreas científicas foram organizadas de modo a que, no 1º e 2º Anos, se considerassem as unidades correspondentes às Ciências de Base e da Engenharia, e no 2º e 3º Anos, além das Ciências de Engenharia, se incluíssem as da Especialidade e algumas Ciências Complementares.

Para o desenvolvimento das competências anteriormente referidas, foi necessário também definir a organização do processo ensino-aprendizagem, aspecto fundamental desta adequação e que se prende com a alteração do paradigma centrado no “ensino” por um paradigma dominado pela “aprendizagem” dos alunos. Os conteúdos das várias unidades curriculares têm sido postos em prática na resolução de problemas (de natureza experimental ou não), apontando-se para a realização de:

**1º Ano** – pequenos trabalhos interdisciplinares;

**2º Ano** – um projecto, seguindo a metodologia de “Projecto”, tendo esta como principal objectivo uma aprendizagem centrada no aluno, baseada no trabalho em equipa, no desenvolvimento da iniciativa e da criatividade, no aumento das capacidades de comunicação. Os principais objectivos serão:

- Definição e utilização de um processo claro para o desenvolvimento do software;
- Modelação dos sistemas usando metodologias de engenharia de software;
- Design e refinamento dos modelos usando metodologias de engenharia de software;
- Produção de diversa documentação de suporte ao desenvolvimento, com objectivos de qualidade;
- Separação clara, em componentes, de acesso a dados, de lógica de negócio e de interface com o utilizador;
- Programação orientada a objectos;
- Concepção, utilização e programação de base de dados;
- Arquitectura cliente servidor;
- Trabalho em equipa;
- Partilha de tarefas;
- Gestão de conflitos;
- Comunicação em grupo;

Este projecto é apoiado pelas disciplinas de Engenharia de Software I e II, Programação II (programação orientada por objectos), Bases de Dados, Tecnologias Multimédia e Interação Homem-Máquina.

**3º Ano** – um projecto orientado para o desenvolvimento de Aplicações Distribuídas sobre Plataforma Internet para integração de Sistemas de Informação entre organizações e multi-plataformas. Este projecto envolverá as seguintes áreas:

- Integração de Sistemas de Informação;
- Engenharia de Software (Service Oriented Architecture);
- Concepção, Administração e Exploração de Base de Dados;
- Administração de Servidor Web;
- Interação Humano-Computador em Multi-Plataformas – Interface Windows, Interface Web e Interface para dispositivos móveis (i.e., pda, smartphone);
- Computação Móvel;
- Tecnologias Internet (XML, UDDI, WSDL, SOAP);
- Segurança em Sistemas de Informação;

Neste projecto serão ainda desenvolvidas as competências ligadas ao planeamento e determinação de custos, assim como as competências de trabalho em equipa, liderança, gestão de conflitos e organização do trabalho e gestão de recursos, pretendendo-se evidenciar a abordagem profissional ao trabalho desenvolvido na sua área vocacional.

Tendo em consideração o referido anteriormente, procurou-se demonstrar que a organização do ciclo de estudos e as metodologias de ensino utilizadas são adequadas à aquisição das competências conferentes do grau de licenciado:

- a) Possuir conhecimentos e capacidade de compreensão numa área de formação a um nível que:
  - i) sustentando-se nos conhecimentos de nível secundário, os desenvolva e aprofunde;
  - ii) se apoie em materiais de ensino de nível avançado e lhes corresponda;
  - iii) em alguns dos domínios dessa área, se situe ao nível dos conhecimentos de ponta da mesma;
- b) Saber aplicar os conhecimentos e a capacidade de compreensão adquiridos, de forma a evidenciar uma abordagem profissional ao trabalho desenvolvido na sua área vocacional;
- c) Capacidade de resolução de problemas no âmbito da sua área de formação e de construção e fundamentação da sua própria argumentação;
- d) Capacidade de recolher, seleccionar e interpretar a informação relevante, particularmente na sua área de formação, que os habilite a fundamentarem as soluções que preconizam e os juízos que emitem, incluindo, na análise, os aspectos sociais, científicos e éticos relevantes;
- e) Competências que lhes permitam comunicar informação, ideias, problemas e soluções, tanto a públicos constituídos por especialistas como por não especialistas;
- f) Competências de aprendizagem que lhe permitam uma aprendizagem ao longo da vida, com elevado grau de autonomia.

### **3 - Mudanças Operadas**

#### **3.1 - Organização do Processo Ensino-Aprendizagem no 1º Ano**

Para o desenvolvimento das competências anteriormente referidas, foi necessário definir a organização do processo ensino-aprendizagem, aspecto fundamental desta adequação e que se prendia com a alteração do paradigma centrado no “ensino” por um paradigma dominado pela “aprendizagem” dos alunos. Os conteúdos das várias unidades curriculares seriam postos em prática na resolução de problemas (de natureza experimental ou não), apontando-se para a realização, no 1º Ano, de pequenos trabalhos interdisciplinares.

Ainda que em algumas unidades curriculares se utilizassem novas metodologias e as ferramentas TIC, como nas unidades da área da Matemática (componente das Ciências Básicas), nas outras unidades das Ciências de Engenharia Informática reforçou-se a componente prática e teórico-prática, deixando de haver aulas exclusivamente teóricas, e apesar de na nossa proposta inicial, se terem proposto pequenos trabalhos interdisciplinares, tal não se conseguiu pois, em reunião dos docentes destas unidades, concluiu-se que, devido às mesmas se enquadrarem nas Ciências Básicas, seria difícil encontrar temas interdisciplinares, pelo que não se considerou ser a metodologia mais adequado para este 1º Ano. À semelhança do ano lectivo 2008/2009, a avaliação da aprendizagem, tendo em consideração as metodologias seguidas, foi feita de forma contínua envolvendo vários momentos e elementos de avaliação, não se tendo parado as actividades como no ano 2006/07. Contudo as actividades de avaliação contínua foram calendarizadas previamente, procurando não concentrar numa mesma semana mais do que duas actividades de avaliação de diferentes unidades curriculares. Como comprovativo destas mudanças, temos os programas das unidades curriculares e as grelhas de avaliação semestrais.

Sendo este o 4º ano consecutivo em que o curso de engenharia informática funciona adequado a Bolonha, é possível identificar algumas necessidades de reestruturação curricular. Em especial, no 1º ano, poder-se-á reduzir, ainda que ligeiramente, o peso

das unidades curriculares da área da Matemática pelo que se está a proceder a uma nova validação das competências que estas unidades curriculares desenvolvem nos alunos e que são estritamente necessárias como suporte ao desenvolvimento das competências das unidades curriculares da área das Ciências de Engenharia Informática, o que poderá traduzir-se num aumento ligeiro do peso das unidades curriculares da área da Programação, reforço que poderá melhorar a formação nesta área específica e básica de um licenciado em Engenharia Informática.

### 3.2 - Organização do Processo Ensino-Aprendizagem no 2º Ano

Para o desenvolvimento das competências anteriormente referidas, foi necessário também definir a organização do processo ensino-aprendizagem, aspecto fundamental desta adequação e que se prendia com a alteração do paradigma centrado no “ensino” por um paradigma dominado pela “aprendizagem” dos alunos. Tendo em consideração a metodologia de Projecto proposta na adequação constitui-se uma equipa para definir um conjunto de tarefas, para cada uma das unidades curriculares de Projecto I, II, III e IV, relacionando-as com os conteúdos programáticos das outras unidades curriculares do curso. Desta maneira, pretendeu-se que a elaboração deste projecto global, sirva por um lado, para garantir os conteúdos programáticos das unidades curriculares que apoiam a unidade curricular de projecto e, por outro, para conseguir, no final do 3º ano, desenvolver uma aplicação “profissional” potencialmente utilizável no mundo empresarial, servindo também como exposição, para a comunidade do IPVC dos projectos e tecnologias implementados nesta Licenciatura.

#### 3.2.1 – Trabalho Projecto nas Unidades Curriculares de Projecto I e II

Para pôr em prática a metodologia de Projecto referida acima foi necessário planear as actividades do projecto I e Projecto II do 2º Ano, tendo-se elaborado a grelha de planificação que se apresenta a seguir:

Ano/ Semestre	Disciplina de Projecto	Tarefa	Disciplina de apoio	Carga Horária (horas)	Total (horas)
2.º	Projecto I	Levantamento de Requisitos	Eng.ª de Software I	6	PL:64

1ºSemestre		Modelação da Base de Dados	Base de Dados	18	PL:64
		Modelação e Design do Sistema	Eng. <sup>a</sup> de Software	24	
		Implementação das Classes de acesso aos dados	Programação II	10	
		Planeamento do projecto para o 2º Semestre	Investigação Operacional	6	
2.º 2º Semestre	Projecto II	Implementação da Interface com o Utilizador	Interacção Homem-Máquina	20	
		Planeamento do Projecto	Eng. <sup>a</sup> de Software II	16	
		Extracção de Conhecimento na Base de Dados	Inteligência Artificial	20	
		Replicação e Consistência de Dados Distribuídos	Administração de Sistemas	8	

Nas restantes unidades das Ciências de Engenharia Informática, reforçou-se a componente prática e teórico-prática, deixando de haver aulas exclusivamente teóricas. Quanto à avaliação da aprendizagem e tendo em consideração as metodologias seguidas, esta passou a ser contínua, envolvendo vários momentos e vários tipos de elementos de avaliação, não se tendo suspenso as actividades lectivas como no ano 2006/07; contudo, as actividades de avaliação contínua foram calendarizadas pelo curso e a Escola estabeleceu um calendário de Avaliações para a época Normal, de Recurso e Extraordinária. Como comprovativo destas mudanças, temos os programas das unidades curriculares e as grelhas de avaliação semestrais.

Sendo este o 3º ano consecutivo em que funciona o 2º ano curricular do curso de engenharia informática adequado a Bolonha, é possível confirmar o bom funcionamento da estruturação em torno das duas disciplinas de Projecto (I e II), as quais permitem a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos, por parte dos alunos. Contudo, tendo em consideração a evolução do conhecimento na área da Engenharia Informática e os perfis formativos mais procurados pelo mercado nesta área, concluiu-se que será necessário actualizar alguns conteúdos programáticos de determinadas unidades curriculares assim como incluir novas unidades, pelo que o Curso irá preparar uma proposta de reestruturação.

### **3.3 - Organização do Processo Ensino-Aprendizagem no 3º Ano**

#### 3.3.1 – Trabalho Projecto nas Unidades Curriculares de Projecto III e IV

A nível de Projecto III e IV, a organização do processo ensino-aprendizagem baseou-se, neste ano lectivo de 2009/2010, na proposta de trabalhos de projecto anuais (2 semestres), aos alunos fora de um contexto empresarial de TSI, ou seja as propostas não partiram das empresas de TSI, mas de propostas apresentadas pelos docentes, cujos requisitos tiveram em consideração as necessidades do tecido empresarial.

Esta decisão deveu-se ao facto de, em 2008/2009, todos os alunos terem trabalhado em projectos propostos por empresas, tendo-se verificado algumas dificuldades de coordenação e acompanhamento dos alunos, conduzindo, no final, a alguns resultados menos bons. Apresentam-se a seguir os pontos positivos e negativos da organização deste processo:

#### Pontos Positivos:

- Aproximar os alunos ao mundo empresarial;
- Permitir a inserção dos alunos com equipas de desenvolvimento;
- Aumentar os conhecimentos dos alunos com tecnologias emergentes;
- O empenho e dedicação da maioria dos alunos em ultrapassar várias dificuldades encontradas;
- Permitir aos alunos a autogestão do tempo de trabalho, no sentido de assegurarem os objectivos do projecto;
- O cumprimento da maioria dos alunos no que se refere aos pontos de controlo durante o período de execução dos trabalhos.

#### Pontos Negativos:

- Durante o período de realização dos projectos, houve algumas dificuldades de comunicação entre os alunos e a equipa de trabalho das empresas parceiras;
- Notou-se por parte dos alunos, um fraco conhecimento sobre algumas das tecnologias utilizadas nos projectos;
- A resposta tardia de alguns orientadores das empresas em dar resposta a questões técnicas para se prosseguir com os trabalhos;
- O desleixo por parte de alguns alunos em deixarem atrasar os trabalhos;

- O acompanhamento por parte da maioria das empresas foi reduzindo ao longo do tempo.

Tendo em consideração os aspectos positivos da organização do processo ensino - aprendizagem baseada nos projectos propostos pelas empresas de TSI e alguns dos alunos terem manifestado algum desalento por não poderem desenvolver os seus projectos em contexto empresarial, sugerimos que no próximo ano lectivo (2010/2011) o funcionamento de Projecto III e Projecto IV contemple a proposta de alguns projectos em ambiente empresarial, sendo a selecção dos alunos feita com base nas suas classificações de Projecto I e II e das unidades curriculares de suporte, juntamente com outras propostas (internas) de projectos apresentadas pelos docentes responsáveis da unidade curricular.



## **4 - Progresso das Mudanças**

### **4.1 – Procura do Curso**

É de referir que o Curso de Engenharia Informática, resultante da adequação da Licenciatura Bietápica de Engenharia de Sistemas de Informação, tem mantido uma procura elevada, tendo as 30 vagas sido preenchidas logo na 1ª fase.

### **4.2- Comparação dos resultados das Unidades Curriculares nos últimos 3 anos lectivos**

Ainda que se tenha utilizado uma nova organização do processo ensino-aprendizagem, apresentamos os resultados do desempenho dos alunos, podendo averiguar-se a taxa de sucesso por unidade curricular, nomeadamente a percentagem de aprovações face ao nº de inscritos e face ao nº de alunos avaliados. Apresenta-se no quadro seguinte (Quadro 4.1) a taxa de avaliação, taxa relativa de aproveitamento e taxa efectiva de aproveitamento, para cada Unidade Curricular, observada nos anos lectivos 2007/2008, 2008/2009 e 2009/2010, permitindo assim uma análise da evolução desses indicadores desde a criação do curso de EI de acordo com Bolonha.

Pela análise do Quadro 4.1, relativo ao 1º ano do curso, verifica-se que a percentagem de alunos aprovados, em relação aos inscritos, é bastante reduzida em todas as unidades curriculares, sendo de salientar pela negativa as unidades curriculares de Álgebra Linear, Análise Matemática, Estatística e Matemática Discreta I Matemática Discreta II.

Analisando o Quadro 4.1, relativo às unidades curriculares do 2º e 3º ano, verifica-se já um acréscimo substancial na percentagem de aprovações dos alunos inscritos. Destaque especial, no 2º e 3º anos, pela positiva, para as unidades curriculares de Projecto I, Projecto II, Projecto III, Projecto IV e Engenharia de Software I e, pela negativa, para Estatística, Programação I, Administração de Base de Dados, Programação II e Investigação Operacional. Em relação a 2008/09 é de salientar a

diminuição do insucesso na unidade curricular de Redes de Computadores e um ligeiro aumento nas unidades curriculares de Bases de Dados e Administração de Bases de Dados.

No 3º ano, as percentagens de aprovação relativamente ao número de alunos inscritos aumenta ainda mais. Pode-se, de certo modo, inferir, pela avaliação efectuada ano a ano e semestre a semestre, que, de ano para ano da licenciatura, os alunos melhoram o seu desempenho com o “amadurecimento académico” que, de certo modo, os torna mais responsáveis e conscientes das suas obrigações, mas também com a filtragem forçada pelas reprovações, em especial no 1º ano da licenciatura.

		2007/2008			2008/2009			2009/2010		
Ano	Unidade Curricular	taxa de avaliação por U.C.	taxa relativa de aproveitamento por U.C.	taxa efectiva de aproveitamento por U.C.	taxa de avaliação por U.C.	taxa relativa de aproveitamento por U.C.	taxa efectiva de aproveitamento por U.C.	taxa de avaliação por U.C.	taxa relativa de aproveitamento por U.C.	taxa efectiva de aproveitamento por U.C.
1	A.L.G.A.	67,50%	29,60%	20,00%	40,51%	25,00%	10,13%	7,6%	8,2%	6,25%
1	Algoritmos e Estruturas de Dados	55,00%	72,70%	40,00%	64,29%	80,56%	51,79%	80%	55%	44%
1	Análise Matemática	62,50%	9,10%	5,70%	55,67%	29,63%	16,49%	40%	33%	13%
1	Arquitectura e Sistemas de Computadores	81,80%	51,10%	41,80%	83,02%	75,00%	62,26%	83%	56%	47%
1	Matemática Discreta I	74,60%	22,60%	16,90%	67,12%	59,18%	39,73%	60,3%	24,4%	14,7%
1	Matemática Discreta II	71,40%	40,00%	28,60%	63,64%	38,10%	24,24%	66,7%	46%	30,7
1	Estatística	59,50%	21,30%	12,70%	50,00%	21,95%	10,98%	43%	52%	22%
1	Programação I	40,60%	75,00%	30,40%	39,44%	85,71%	33,80%	43,7%	51,6%	28,5%
1	Sistemas Operativos	63,30%	74,20%	46,90%	69,39%	55,88%	38,78%	70%	92%	64%
2	Administração de B. Dados	72,50%	89,70%	65,00%	69,70%	100,00%	69,70%	31%	100%	31%
2	Bases de Dados	100,00%	39,30%	39,30%	81,08%	73,33%	59,46%	79,5%	32,5%	25,6%
2	Engenharia de Software I	75,00%	76,20%	57,10%	96,15%	68,00%	65,38%	85,7%	76,7%	65,7%

2	Engenharia de Software II	70,00%	92,90%	65,00%	87,50%	71,43%	62,50%	66%	100%	66%
2	Inteligência Artificial	78,00%	87,50%	68,30%	87,50%	96,43%	84,38%	100%	82%	82%
2	Interacção Homem-Máquina	75,00%	100,00%	75,00%	93,94%	100,00%	93,94%	83%	93%	77%
2	Investigação Operacional	69,00%	85,00%	58,60%	70,37%	52,63%	37,04%	67,6%	21,7%	14,7%
2	Programação II	90,00%	59,30%	53,30%	84,00%	85,71%	72,00%	74%	58%	43%
2	Projecto I	100,00%	72,50%	72,50%	86,36%	100,00%	86,36%	83,3%	75%	62,5%
2	Projecto II	70,70%	96,60%	68,30%	100,00%	90,00%	90,00%	63%	100%	63%
2	Redes de Computadores	90,90%	70,00%	63,60%	50,00%	61,54%	30,77%	84%	73%	61%
2	Tecnologias Multimédia	73,60%	94,90%	69,80%	78,57%	72,73%	57,14%	73%	97%	70%
3	Computação Móvel	100,00%	0,00%	0,00%	94,44%	100,00%	94,44%	81%	75%	57%
3	Integração de Sistemas	100,00%	100,00%	100,00%	91,30%	100,00%	91,30%	89%	76%	68%
3	Opção I - Integração da Empresa	100,00%	88,90%	88,90%	100,00%	100,00%	100,00%	85%	88%	76%
3	Projecto III	100,00%	85,70%	85,70%	95,24%	100,00%	95,24%	100%	100%	100%
3	Projecto IV	95,20%	100,00%	95,20%	94,74%	94,44%	89,47%	100%	100%	100%
3	Segurança de Redes e Sistemas	100,00%	94,70%	94,70%	100,00%	86,96%	86,96%	100%	95%	95%
3	Sistemas de Informação em Rede	100,00%	100,00%	100,00%	94,44%	94,12%	88,89%	71%	100%	71%

Quadro 4.1

## **5 - Evolução das componentes do trabalho do estudante no número de horas de trabalho total**

Foi verificado, nos anos anteriores, que os alunos têm dificuldade em determinar o número de horas semanais de trabalho autónomo fora da sala de aula, assim como o tempo atribuído aos diferentes tipos de actividades solicitadas pelos docentes para sucesso na respectiva unidade curricular, pelo que a estratégia de determinação dos tempos deveria ser mais adaptada a cada curso.

Com o objectivo de validar os ECTS relativamente às unidades curriculares do curso de Engenharia Informática, neste ano lectivo de 2009/2010, foram organizadas duas reuniões, uma com alunos do 2º ano e outra com os alunos do 3º ano.

Nessas reuniões foi pedido aos alunos do 2º ano que respondessem às perguntas apresentadas a seguir, relativamente às unidades curriculares do 1º e 2º anos, e aos alunos do 3º ano às unidades curriculares do 1º, 2º e 3º anos. As perguntas, efectuadas oralmente, foram as seguintes:

1. No semestre curricular X, qual a unidade curricular onde foram despendidas mais horas de trabalho (considerando aulas, estudo, trabalhos práticos, etc.)?
2. No semestre curricular X, ordene as unidades curriculares por ordem crescente de horas de trabalho dispendidas.
3. No semestre curricular X, quais as unidades curriculares que deveriam ter mais horas de contacto?

Os resultados obtidos estão alinhados com os resultados do inquérito efectuado no ano anterior, que tinha por objectivos determinar o nº de horas semanais que, em média, o aluno despendia com as unidades curriculares.

Na reunião efectuada com os alunos no final do 1º semestre, para aferição da sua opinião sobre a carga de trabalho lectivo e extra lectivo em cada unidade curricular, concluíram os alunos que as unidades curriculares a que dedicam mais tempo, no 1º semestre são Algoritmos e Estrutura de Dados, Programação II, Bases de Dados e Projecto III.

Na reunião efectuada com os alunos no final do 2º semestre, para aferição da sua opinião sobre a carga de trabalho lectivo e extra lectivo em cada unidade curricular, concluíram os alunos que as unidades curriculares a que dedicam mais tempo, no 2º semestre são as de Programação I, Estatística, Redes de Computadores, Projecto II e Projecto IV.

## **6 - Medidas de Apoio ao Sucesso Escolar**

### **6.1 . Acções Executadas**

Já referidas no ponto 3 deste relatório.

### **6.2 Acções de apoio ao desenvolvimento de Competências Extra-curriculares**

O Plano de Actividades do Curso de Engenharia Informática para 2009/10 teve como principais objectivos:

- Fornecer uma formação que responda às necessidades do mercado na área dos Sistemas e Tecnologias de Informação;
- Garantir a qualidade da formação ministrada.

O plano privilegiou um conjunto de acções no âmbito das actividades extra-curriculares:

- 1- Acções de formação na área do “Empreendedorismo”.
- 2 - Criação de uma bolsa de estágios extra-curriculares.
- 3- Realização de um seminário nas seguintes áreas temáticas de “ Arquitectura Empresarial”, “Desenvolvimento de Software”, “Auditoria e Controlo de Sistemas de Informação” e “e-Learning”.
- 4- Realização de sessões divulgação (de experiências ou produtos) adequadas aos conteúdos que estão a ser leccionados nas aulas.
- 5- Apresentação de propostas para o estabelecimento de contrato-programa no âmbito Sócrates - Erasmus.

O Quadro 6.1, apresentado a seguir, mostra o programa do seminário de STI 09, o qual decorreu nos dias 3 e 4 de Março de 2009.

### Programa do IX Seminário de Sistemas e Tecnologias de Informação

	Dia 3	Dia 4
09:30 - 10:00	<b>Abertura</b> Doutor Rui Gomes, Coordenador do curso de Engenharia Informática	<b>eLearning e tudo à volta</b> Eng. Ana Dias Centro e-Learning da TecMinho
10:00 - 10:30	<b>A Reengenharia de Processos no Desenvolvimento do Sistema de Informação e Apoio à Decisão da ARH do Norte, I.P.</b> Eng. Jorge Ribeiro ESTG/IPVC	<b>Produção de Conteúdos para eLearning / O eLearning no ensino presencial: boas práticas</b> Dr. Manuel Gonçalves LearnAbout
10:30 - 11:00	<b>Business Process Management - Casos de sucesso em Pequenas e Médias Empresas (PME)</b>  Eng. José Morgado CimSoft	Café
11:00 - 11:30	Café	<b>Do eLearning ao Ensino Presencial à Distância – Casos práticos ao vivo e estudo de impacto nas organizações</b> Prof. António Fernandes e Prof.ª Ana Maria Tem-Tem Distance Learning Consulting
11:30 - 12:00	<b>Modelação de processos de negócio no contexto de implementação SOA</b> Eng. Bruno Alves Optimizer	
12:00 - 12:30	Almoço	<b>Encerramento</b> Doutora Manuela Vaz Velho, Directora da ESTG  Doutor Rui Gomes, Coordenador do Curso de Engenharia Informática
12:30 - 14:00		Almoço
14:00 - 14:30	<b>HealthCare Business Intelligence</b> Dr. Hélder Quintela ALERT Life Sciences Computing	
14:30 - 15:00	<b>KnowWin - Sistema de Business Intelligence Empresarial baseado em Pentaho</b> Eng. Nuno Costa Eugénio Branco	
15:00 - 15:30	<b>Sistemas de Gestão de TI Integrados de Acordo com as Normas de Qualidade</b> Eng. Mário Lavado PrimaveraBSS	
15:30 - 16:00	<b>Auditoria de Sistemas: uma forma de mitigar riscos</b> Dr. Pedro Cupertino de Miranda Sonae Distribuição	

Quadro 6.1



### **6.3 . Medidas de estímulo à inserção na vida activa**

O curso tem proposto no seu Plano de Actividades várias medidas contributivas para a inserção dos seus alunos na vida activa, a saber:

- Criação de uma bolsa de estágios extra-curriculares;
- Observatório de Diplomados;
- Realização de Seminários;
- Divulgação de Projectos em que os recém - diplomados possam colaborar.

## **7 - Conclusões**

O Curso de Engenharia Informática é um dos mais recentes na ESTG do IPVC, tendo funcionado nos anos lectivos 2008/09 e 2009/10 os seus 3 anos curriculares. Atendendo aos indicadores de procura do Curso, verificou-se que, em 2009/2010, a procura foi idêntica à do ano anterior.

### **Aspectos Pedagógicos**

No 1º Ano do Curso, devido ao carácter básico da maioria das unidades curriculares, não foi posto em prática, como em 2006-07, nem a metodologia de trabalho projecto nem mesmo a realização dos pequenos trabalhos interdisciplinares previstos aquando da adequação do Curso.

Quanto à avaliação da aprendizagem e tendo em consideração as metodologias seguidas, aquela passou a ser contínua, envolvendo vários momentos e tipos de elementos de avaliação.

É de notar a dificuldade que os alunos têm em determinar o tempo de estudo em cada unidade curricular e em distribuírem esse tempo pelas várias actividades desenvolvidas na unidade curricular. Assim, contrariamente aos anos anteriores, neste ano lectivo de 2009/2010 com o objectivo de validar os ECTS relativamente às unidades curriculares do curso de Engenharia Informática, foram organizadas duas reuniões, uma com alunos do 2º Ano e outra com os alunos do 3º Ano.

Nessas reuniões foi perguntado aos alunos do 2º ano que respondessem às perguntas abaixo relativamente às unidades curriculares do 1º e 2º anos, e aos alunos do 3º ano às unidades curriculares do 1º, 2º e 3º anos. Os resultados obtidos estão alinhados com os resultados do inquérito efectuado no ano anterior, que tinha por objectivos determinar o nº de horas semanais que, em média, o aluno despendia com as unidades curriculares.

- no 1º semestre do 1º ano, os alunos dedicam mais tempo de estudo à unidade curricular de Algoritmos e Estrutura de Dados (AED).

- no 2º semestre do 1º ano, a unidade curricular com maior média de horas de estudo é Programação I, Estatística e Redes de Computadores.

- no 1º semestre do 2º ano, os alunos dedicam em média mais horas de estudo a Programação II e Bases de Dados.

- no 2º semestre do 2º ano, os alunos dedicam, em média, mais horas de estudo a Projecto II e Administração de Bases de Dados.

- no 1º semestre do 3º ano, os alunos dedicam mais tempo de estudo à unidade curricular de Projecto III.

- no 2º semestre do 3º ano, os alunos dedicam mais tempo de estudo à unidade curricular de Projecto IV.

### **Melhoria do Insucesso**

Quanto aos resultados das unidades curriculares e às aprovações dos alunos, pode-se concluir que a situação é de insucesso, tornando-se necessário tomar medidas, não só a nível do Curso, mas também, de carácter estratégico, a nível do IPVC. A nível do Curso, tem sido instituída uma cultura de auto-avaliação que tem por objectivo formativo a reflexão de práticas que, incrementado com outras medidas, contribui para minorar o insucesso.

Apresentam-se, a seguir, os pontos mais críticos e a melhorar, resultantes da reflexão realizada ao longo da elaboração deste relatório de concretização do Processo de Bolonha, tendo em consideração que as mudanças pedagógicas introduzidas não foram ainda significativas, apesar do desenvolvimento de alguns projectos inovadores. O insucesso nas várias unidades curriculares de Programação e Matemática no 1º Ano, aliado à falta de métodos de trabalho e de estudo por parte dos alunos, assim como a evolução do conhecimento na área da Engenharia Informática e os perfis formativos mais procurados pelo mercado de TSI conduz-nos a apresentação das seguintes orientações:

- necessidade de mais horas de contacto, relativamente às áreas da Programação e Matemática no 1º Ano, tendo em consideração a má preparação científica dos alunos que ingressam no Curso;

- preparação de uma proposta de reestruturação do curso, tendo em consideração a evolução do conhecimento na área da Engenharia Informática e os perfis formativos mais procurados pelo mercado das TSI.
- institucionalização por parte do IPVC das acções “Métodos de Estudo” para os alunos que ingressam no 1º Ano, assim como a realização de “Tutorias” nas unidades curriculares do curso com maior insucesso, tendo em conta os resultados bastante positivos obtidos em sub-projectos da mesma índole realizados em anos anteriores;
- formação pedagógica dos docentes em metodologia de projecto e métodos tutoriais.

## **Anexo I**

## Licenciatura em Engenharia Informática

### Grau de Licenciado

Área de Ciências da Engenharia Informática

Regime diurno

Quadro N.º 1

#### Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau ou diploma

ÁREA CIENTÍFICA	SIGLA	CRÉDITOS	
		OBRIGATÓRIOS	OPTATIVOS
Ciências Básicas	CB	33 (18,3%)	
Ciências de Engenharia Informática	CEI	123 (68,3%)	12 (6,7%)
Ciências Complementares	CC	12 (6,7%)	
<b>TOTAL</b>		<b>168</b>	<b>12</b>

Quadro N.º 2

#### 1.º Ano – 1.º Semestre

Unidades Curriculares	Área Científica	Tipo	Tempo de Trabalho (horas)		Créditos
			Total	Contacto	
Análise Matemática	CB	Semestral	162	T: 32 TP:48	6
Álgebra Linear e Geometria Analítica	CB	Semestral	135	T: 32 TP:32	5
Arquitetura e Sistemas de Computadores	CEI	Semestral	162	TP:32 PL:32	6
Algoritmos e Estruturas de Dados	CEI	Semestral	189	TP:32 PL: 32	7
Matemática Discreta I	CB	Semestral	162	T:32 TP:32	6

Quadro N.º 3

## 1.º Ano – 2.º Semestre

Unidades Curriculares	Área Científica	Tipo	Tempo de Trabalho (horas)		Créditos
			Total	Contacto	
Matemática Discreta II	CB	Semestral	162	T:32 TP:32	6
Programação I	CEI	Semestral	189	TP:32 PL:32	7
Sistemas Operativos	CEI	Semestral	162	TP:32 PL:32	6
Estatística	CB	Semestral	135	T:32 TP:32	5
Comportamento, Sociedade e Cidadania I	CC	Semestral	162	TP:78	6

Quadro N.º 4

## 2.º Ano – 1.º Semestre

Unidades Curriculares	Área Científica	Tipo	Tempo de Trabalho (horas)		Créditos
			Total	Contacto	
Investigação Operacional	CB	Semestral	135	T:32 TP:32	5
Engenharia de Software I	CEI	Semestral	135	TP:24 PL:24	5
Programação II	CEI	Semestral	135	TP:24 PL:24	5
Bases de Dados	CEI	Semestral	135	TP:24 PL:24	5
Redes Computadores	CEI	Semestral	135	TP:24 PL:24	5
Projecto I	CEI	Semestral	135	PL:64	5

Quadro N.º 5

## 2.º Ano – 2.º Semestre

Unidades Curriculares	Área Científica	Tipo	Tempo de Trabalho (horas)		Créditos
			Total	Contacto	
Administração Bases de Dados	CEI	Semestral	135	TP:48	5
Tecnologias Multimédia	CEI	Semestral	135	TP:24 PL:24	5

Interação Homem-Máquina	CEI	Semestral	135	TP:24 PL:24	5
Inteligência Artificial	CEI	Semestral	135	TP:32 PL:32	5
Engenharia de Software II	CEI	Semestral	135	TP:24 PL:24	5
Projecto II	CEI	Semestral	135	PL:64	5

Quadro N.º 6

**3.º Ano – 1.º Semestre**

Unidades Curriculares	Área Científica	Tipo	Tempo de Trabalho (horas)		Créditos
			Total	Contacto	
Comportamento, Sociedade e Cidadania II	CC	Semestral	81	TP:39	3
Sistemas de Informação em Rede	CEI	Semestral	162	TP:32 PL:32	6
Integração de Sistemas	CEI	Semestral	135	TP:32 PL:32	5
Opção I – Integração da Empresa	CEI	Semestral	162	TP:64	6
Opção I – Datawarehouse	CEI	Semestral	162	TP:64	6
Opção I – Sistemas de Telecomunicações	CEI	Semestral	162	TP:64	6
Opção I – Gestão de Redes	CEI	Semestral	162	TP:64	6
Projecto III	CEI	Semestral	270	TP:16 PL:64	10

Quadro N.º 7

**3.º Ano – 2.º Semestre**

Unidades Curriculares	Área Científica	Tipo	Tempo de Trabalho (horas)		Créditos
			Total	Contacto	
Comportamento, Sociedade e Cidadania III	CC	Semestral	81	TP:39	3
Computação Móvel	CEI	Semestral	162	TP:32 PL:32	6



Segurança de Redes e Sistemas	CEI	Semestral	135	TP:32 PL:32	5
Opção II – Integração da Função SI	CEI	Semestral	162	TP:32 PL:32	6
Opção II – Aprendizagem Organizacional	CEI	Semestral	162	TP:32 PL:32	6
Opção II – Redes e Serviços de Banda Larga	CEI	Semestral	162	TP:32 PL:32	6
Opção II – Simulação de Sistemas e Redes	CEI	Semestral	162	TP:32 PL:32	6
Projecto IV	CEI	Semestral	270	PL:80	10